



**Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social**  
Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística

---

# **Valuación Actuarial del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo**

**Fecha de valuación: 2020-12-31**

---

**Quito - Ecuador, 2024-01-29**

IESS

Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística

Dirección: Avenida 10 Agosto y Bogotá

Quito, Ecuador.

Versión: 10b3d8b843cad46cc944934b6e9fdfab29e3678fffc66aef7b23485006a3813

# Contenidos

<b>Contenidos</b>	<b>1</b>
<b>Tablas</b>	<b>7</b>
<b>Figuras</b>	<b>13</b>
<b>1. Resumen ejecutivo</b>	<b>17</b>
1.1. Definición clara del objeto del estudio . . . . .	17
1.2. Descripción concisa de las características regulatorias del fondo o seguro . . .	17
1.3. Resumen de prestaciones . . . . .	18
1.4. Hipótesis y supuestos claves del estudio . . . . .	19
1.5. Escenarios del estudio . . . . .	19
1.6. Principales resultados de las proyecciones actuariales . . . . .	19
1.7. Principales conclusiones y recomendaciones. . . . .	20
1.8. Firma de responsabilidad . . . . .	21
<b>2. Introducción</b>	<b>22</b>
2.1. Objeto del estudio . . . . .	23
2.2. Características del seguro . . . . .	23
2.3. Breve descripción del programa . . . . .	26
2.3.1. Prestaciones . . . . .	28
2.3.2. Condiciones y Requisitos . . . . .	31
2.4. Referencia a informes anteriores . . . . .	35
2.5. Horizonte del estudio . . . . .	38
2.6. Estructura del informe . . . . .	38
2.7. Nota aclaratoria . . . . .	38
<b>3. Reglamentación del fondo o seguro</b>	<b>39</b>
3.1. Reseña histórica de la normativa expedida de los porcentajes de aportación para el Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	39
3.2. Breve descripción de los reglamentos y leyes aplicables . . . . .	47
3.3. Normativa sobre la población asegurada . . . . .	50
3.4. Disposiciones pertinentes para las proyecciones . . . . .	52
3.5. Análisis de las fuentes de ingresos financieros y causas de los egresos financieros	53
3.6. Fórmula de cálculo de aportaciones . . . . .	55



3.7.	Fórmula de cálculo de beneficios . . . . .	56
3.7.1.	Mínimo y máximo de pensiones, y su revalorización . . . . .	56
3.7.2.	Derecho a montepío . . . . .	57
3.7.3.	Decimotercera y decimocuarta pensión . . . . .	58
3.8.	Gastos administrativos adicionales . . . . .	58
<b>4.</b>	<b>Análisis del contexto económico</b>	<b>59</b>
4.1.	Análisis de las tasas históricas relevantes para el estudio . . . . .	59
4.1.1.	Evolución histórica de la inflación en el Ecuador . . . . .	60
4.1.2.	Evolución histórica del desempleo . . . . .	61
4.1.3.	Evolución histórica del salario básico unificado . . . . .	63
4.1.4.	Evolución histórica de los salarios . . . . .	64
4.1.5.	Evolución histórica de la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador . . . . .	66
4.1.6.	Evolución histórica de la tasa de crecimiento de las pensiones . . . . .	67
4.2.	Proyección de las tasas utilizadas en el estudio . . . . .	69
4.2.1.	Descripción del modelo macroeconómico . . . . .	69
4.2.2.	Pruebas estadísticas de validación de supuestos del modelo macroeconómico . . . . .	71
4.2.3.	Resultados del modelo macroeconómico . . . . .	75
4.3.	Estudio de la situación actual y prevista del mercado de inversiones . . . . .	79
4.3.1.	Comportamiento de las tasas de interés . . . . .	79
4.3.2.	Rentabilidad sobre activos y sobre capital invertido en el ámbito nacional	81
4.3.3.	Comportamiento de las tasas de rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS . . . . .	82
<b>5.</b>	<b>Análisis de la información financiera y contable con sus tendencias</b>	<b>88</b>
5.1.	Activo . . . . .	88
5.1.1.	Componentes del activo . . . . .	89
5.1.2.	Análisis horizontal y vertical del activo . . . . .	91
5.2.	Pasivo . . . . .	92
5.2.1.	Componentes del pasivo . . . . .	93
5.2.2.	Análisis horizontal y vertical del pasivo . . . . .	95
5.3.	Patrimonio . . . . .	96
5.3.1.	Componentes del patrimonio . . . . .	97
5.3.2.	Análisis horizontal y vertical del patrimonio . . . . .	99
5.4.	Ingresos . . . . .	99
5.4.1.	Componentes de los ingresos . . . . .	102
5.4.2.	Análisis horizontal y vertical de los ingresos . . . . .	102
5.5.	Gastos . . . . .	103
5.5.1.	Componentes del gasto . . . . .	106



5.5.2.	Análisis horizontal y vertical de los componentes del gasto . . . . .	106
5.6.	Resultado del Ejercicio . . . . .	108
5.7.	Descripción del portafolio de inversiones . . . . .	109
5.7.1.	Rendimiento neto de las inversiones del fondo . . . . .	113
5.7.2.	Inversiones privativas (préstamos) . . . . .	116
5.7.3.	Inversiones no privativas con renta fija en el sector público . . . . .	117
5.7.4.	Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado . . . . .	122
5.8.	Causas de desfinanciamiento . . . . .	126
5.8.1.	Ausencia de la contribución del Estado . . . . .	126
5.8.2.	Cambio de primas de aportes por aplicación de la <i>Resolución No. C.D. 501 [23]</i> . . . . .	128
5.8.3.	Desinversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	129
<b>6.</b>	<b>Análisis demográfico, de salarios y prestaciones</b>	<b>131</b>
6.1.	Estructura demográfica de la población afiliada . . . . .	131
6.1.1.	Afiliados del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	131
6.1.2.	Masa salarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	133
6.2.	Estructura demográfica de la población de beneficiarios y sus beneficios . . . . .	138
6.2.1.	Subsidios por incapacidad temporal . . . . .	138
6.2.2.	Indemnización por incapacidad permanente parcial . . . . .	141
6.2.3.	Pensionistas por incapacidad permanente parcial . . . . .	145
6.2.4.	Pensionistas por incapacidad permanente total . . . . .	149
6.2.5.	Pensionistas por incapacidad permanente absoluta . . . . .	154
6.2.6.	Pensionistas por orfandad . . . . .	158
6.2.7.	Pensionistas por viudedad . . . . .	163
<b>7.</b>	<b>Modelo actuarial</b>	<b>168</b>
7.1.	Notación . . . . .	168
7.2.	Selección del modelo actuarial . . . . .	170
7.3.	Modelo markoviano continuo . . . . .	172
7.3.1.	Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a afiliado activo ( $1 \rightarrow 2$ ) . . . . .	174
7.3.2.	Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a muerto ( $1 \rightarrow 6$ ) . . . . .	175
7.3.3.	Fuerza de transición de afiliado activo a afiliado inactivo ( $2 \rightarrow 3$ ) . . . . .	175
7.3.4.	Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez ( $2 \rightarrow 4$ ) . . . . .	176
7.3.5.	Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez ( $2 \rightarrow 5$ ) . . . . .	177
7.3.6.	Fuerzas de transición de mortalidad para activos ( $2 \rightarrow 6$ ) . . . . .	177
7.3.7.	Fuerzas de transición de afiliado inactivo a afiliado activo ( $3 \rightarrow 2$ ) . . . . .	178



7.3.8.	Fuerzas de transición de mortalidad para afiliados inactivos (3 → 6)	178
7.3.9.	Fuerzas de transición de mortalidad para pensionistas de vejez (4 → 6)	179
7.3.10.	Fuerzas de transición de mortalidad para pensionistas de invalidez (5 → 6)	180
7.4.	Modelo demográfico	180
7.5.	Modelo demográfico para montepíos	194
7.5.1.	Modelo demográfico para cónyuges	194
7.5.2.	Modelo demográfico para hijos dependientes	194
7.6.	Estructura actuarial	195
7.6.1.	Sistema de financiamiento	196
7.6.2.	Esquema de prestaciones	196
7.6.3.	Régimen demográfico	196
7.7.	Flujos de ingresos y egresos financieros	196
7.7.1.	Flujo de ingresos por aportaciones	196
7.7.2.	Flujo de egresos por pago de beneficios	197
7.7.3.	Flujo de gastos administrativos	199
7.8.	Balance actuarial	199
<b>8.</b>	<b>Hipótesis actuariales</b>	<b>201</b>
8.1.	Fundamentos de las hipótesis utilizadas	201
8.2.	Estructura actuarial	201
8.3.	Gastos administrativos	201
8.4.	Parámetros generales	201
8.5.	Tasa actuarial de descuento	202
8.6.	Tasa de incremento de los beneficios	202
8.7.	Fondo inicial	202
8.8.	Aportes y beneficios	203
8.9.	Dolarización	203
8.10.	Resumen de parámetros	203
8.11.	Coherencia de los parámetros utilizados	203
8.12.	Hipótesis demográficas	204
<b>9.</b>	<b>Tablas demográficas y factores de riesgo</b>	<b>205</b>
9.1.	Tablas de transiciones para pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	205
9.1.1.	Tabla de transición de activos a pensionistas de incapacidad permanente absoluta y total	205
9.1.2.	Tabla de probabilidad de dejar de percibir una pensión del Seguro General de Riesgos del Trabajo	208

9.2. Tabla de factores de riesgo en las prestaciones por indemnizaciones por incapacidad permanente parcial . . . . .	215
9.3. Tabla de factores de riesgo en los subsidios por incapacidad temporal . . . . .	218
<b>10. Valuación actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo</b>	<b>221</b>
10.1. Valuación actuarial bajo el escenario legal . . . . .	223
10.1.1. Balance actuarial para el escenario legal . . . . .	223
10.1.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario legal . . .	231
10.2. Valuación actuarial bajo el escenario intermedio . . . . .	238
10.2.1. Balance actuarial para el escenario intermedio . . . . .	238
10.2.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario intermedio	246
10.3. Valuación actuarial bajo el escenario pesimista . . . . .	253
10.3.1. Balance actuarial para el escenario pesimista . . . . .	253
10.3.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario pesimista	261
<b>11. Presentación de resultados</b>	<b>268</b>
11.1. Resultados de la valuación actuarial . . . . .	268
11.2. Estimación del nivel óptimo de aportes . . . . .	268
11.3. Análisis de sensibilidad . . . . .	269
<b>12. Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>270</b>
12.1. Situación actual . . . . .	270
12.2. Conclusiones . . . . .	270
12.3. Recomendaciones . . . . .	271
<b>13. Opinión actuarial</b>	<b>273</b>
13.1. Calidad y suficiencia de los datos . . . . .	273
13.2. Razonabilidad de las hipótesis . . . . .	273
13.3. Idoneidad de la metodología empleada . . . . .	273
13.4. Fecha de valuación . . . . .	274
13.5. Responsabilidad actuarial . . . . .	274
13.6. Firma de responsabilidad . . . . .	274
<b>A. Nota técnica</b>	<b>275</b>
A.1. Base de datos . . . . .	275
A.2. Fuentes de información . . . . .	275
A.3. Metodología . . . . .	275
<b>B. Anexos</b>	<b>276</b>
B.1. Tablas biométricas utilizadas . . . . .	276
B.2. Base de datos . . . . .	276



---

B.3. Códigos de programación . . . . .	276
B.4. Estados financieros . . . . .	276
<b>Bibliografía</b>	<b>279</b>

# Tablas

1.1.	Tasas utilizadas en el estudio (período 2021 a 2060)	19
1.2.	Resultado de los escenarios de la valuación actuarial (2021 a 2060)	20
2.1.	Detalle de beneficios y forma de cálculo de las pensiones	32
2.2.	Características de los escenarios	35
2.3.	Características de los escenarios	36
2.4.	Tasas utilizadas en el estudio (período 2019-2058)	37
2.5.	Resultado de los escenarios de la valuación actuarial (2019 a 2058)	37
3.1.	Leyes y reglamentos	47
3.2.	Convenios internacionales	48
3.3.	Resoluciones del Consejo Directivo	48
3.4.	<i>Resolución No. C.D. 501 [23]:</i> octubre 2015 - diciembre 2020	55
3.5.	<i>Resolución No. C.D. 501 [23]:</i> Año 2021 en adelante	56
3.6.	Pensiones mínimas y máximas	57
4.1.	Índice de precios al consumidor a diciembre	60
4.2.	Evolución histórica de la tasa de desempleo nacional y tasa de empleo pleno	62
4.3.	Evolución histórica del Salario Básico Unificado	63
4.4.	Evolución histórica del salario promedio de los cotizantes al SGO	64
4.5.	Evolución histórica del PIB del Ecuador	66
4.6.	Crecimiento de las pensiones en el IESS	68
4.7.	Evolución histórica de las pensiones mínimas	68
4.8.	Evolución histórica de las pensiones máximas	68
4.9.	Coeficientes del modelo macroeconómico	70
4.10.	Matriz de correlaciones entre variables	71
4.11.	Matriz con los p-valores de la prueba de hipótesis de variables no correlacionadas	71
4.12.	Prueba de normalidad de Jarque-Bera	72
4.13.	Pruebas de homocedasticidad	74
4.14.	Proyecciones de las variables macroeconómicas	75
4.15.	Evolución histórica de las tasas de interés referenciales	79
4.16.	Evolución histórica del indicador ROA	81
4.17.	Evolución histórica del indicador ROE	82
4.18.	Evolución del rendimiento neto del portafolio global de inversiones del BIESS	84



4.19. Coeficientes del modelo de series temporales de la tasa de rendimiento neto del BIESS . . . . .	85
5.1. Evolución del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares) . . . . .	88
5.2. Análisis de los componentes del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	90
5.3. Componentes de las cuentas por cobrar del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	90
5.4. Análisis horizontal del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	91
5.5. Análisis vertical del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	91
5.6. Evolución del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares) . . . . .	93
5.7. Análisis de los componentes del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	94
5.8. Análisis horizontal del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	95
5.9. Análisis vertical del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	95
5.10. Evolución del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares) . . . . .	96
5.11. Análisis de los componentes del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	98
5.12. Análisis horizontal del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	99
5.13. Análisis vertical del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	99
5.14. Evolución de los Ingresos del Fondo del Seguro de Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares) . . . . .	100
5.15. Análisis de los componentes de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	101
5.16. Análisis horizontal de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	102
5.17. Análisis vertical de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	103
5.18. Evolución de los gastos del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	104
5.19. Análisis de los componentes del gasto del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	105
5.20. Análisis horizontal de los gastos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	106

5.21. Análisis vertical de los gastos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	107
5.22. Evolución del resultado del ejercicio anual del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año . . . . .	108
5.23. Evolución de los Fondos del Seguro General de Riesgos del Trabajo administrados por el BIESS . . . . .	111
5.24. Fondos Administrados por el BIESS del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de 2020 . . . . .	112
5.25. Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	113
5.26. Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	114
5.27. Evolución de los gastos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	115
5.28. Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en préstamos quirografarios . . . . .	116
5.29. Evolución histórica del saldo de los bonos del Estado en el portafolio de inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Bonos del Estado . . . . .	118
5.30. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Bonos del Estado Ecuatoriano a 31 de diciembre de 2020 . . . . .	119
5.31. Proyección de la recuperación de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Bonos del Estado Ecuatoriano . . . . .	121
5.32. Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en bonos del Estado . . . . .	122
5.33. Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Obligaciones en renta fija . . . . .	123
5.34. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Obligaciones . . . . .	123
5.35. Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en titularizaciones en renta fija . . . . .	125
5.36. Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Certificados de Inversión en renta fija . . . . .	125
5.37. Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Papel Comercial . . . . .	126
5.38. Detalle de las cuentas por cobrar correspondiente al 40 % de la Deuda de Gobierno correspondiente al período 2012-2020 . . . . .	127
5.39. Resumen 40 % Deuda de Gobierno período 2012 – 2020 . . . . .	127
5.40. Impacto de la aplicación de la <i>Resolución No. C.D. 501 [23]</i> . . . . .	128
5.41. Monto desinvertido del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo y su lucro cesante . . . . .	129



5.42. Capital desinvertido anual del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo y su lucro cesante . . . . .	130
6.1. Evolución de la población afiliada al SGO a diciembre de cada año . . . . .	131
6.2. Evolución histórica de la población expuesta al riesgo del Seguro General de Riesgos del Trabajo por año . . . . .	132
6.3. Evolución de la masa salarial de los afiliados al SGO en el período 2012 – 2020	133
6.4. Población afiliada al SGO por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020 . . . . .	135
6.5. Hombres afiliados al SGO por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020 . . . . .	136
6.6. Mujeres afiliadas al SGO por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020 . . . . .	137
6.7. Evolución histórica de los beneficiarios de subsidios del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	139
6.8. Evolución histórica de los montos entregados por subsidios del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	139
6.9. Beneficiarios por rango de montos pagados en subsidios durante 2020 . . . . .	141
6.10. Evolución histórica de la población beneficiaria por indemnizaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	142
6.11. Evolución histórica de los montos entregados por indemnizaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	143
6.12. Distribución de los montos pagados por indemnizaciones, para cada sexo . . . . .	144
6.13. Evolución histórica de la población pensionista de incapacidad permanente parcial del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	145
6.14. Evolución histórica de los beneficios entregados a los pensionistas de incapacidad permanente parcial del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	147
6.15. Distribución de las rentas mensuales por incapacidad permanente parcial, para cada sexo . . . . .	149
6.16. Evolución histórica de la población pensionista de incapacidad permanente total del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	149
6.17. Evolución histórica de los beneficios entregados a los pensionistas de incapacidad permanente total del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	151
6.18. Distribución de las rentas mensuales por incapacidad permanente total, para cada sexo . . . . .	153
6.19. Evolución histórica de la población pensionista de incapacidad permanente absoluta del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	155
6.20. Evolución histórica de los beneficios entregados a los pensionistas de incapacidad permanente absoluta del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	156
6.21. Distribución de las rentas mensuales por incapacidad permanente absoluta, para cada sexo . . . . .	157
6.22. Evolución histórica de la población pensionista de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	159



6.23. Evolución histórica de los beneficios entregados a los pensionistas de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	160
6.24. Distribución de las rentas mensuales por orfandad, para cada sexo . . . . .	162
6.25. Evolución histórica de la población pensionista de montepío por viudez del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	163
6.26. Evolución histórica de los beneficios entregados a los pensionistas de montepío por viudez del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	165
6.27. Distribución de las rentas mensuales por viudedad, para cada sexo . . . . .	167
7.2. Proyección de la población total en cada estado . . . . .	183
7.3. Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado . . . . .	185
7.4. Proyección de las transiciones anuales entre estados, para mujeres . . . . .	186
7.5. Proyección de las transiciones anuales entre estados, para hombres . . . . .	188
7.6. Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado . . . . .	190
8.1. Parámetros generales . . . . .	202
8.2. Promedio de los valores estimados de tasas de variación (período 2021 a 2060)	203
9.1. Probabilidad transición a pensionista de incapacidad permanente parcial, absoluta y total; orfandad y viudedad entre la edad $x$ y $x + 1$ . . . . .	206
9.2. Probabilidad de dejar de percibir una pensión del Seguro General de Riesgos del Trabajo entre la edad $x$ y $x + 1$ . . . . .	209
9.3. Tabla de siniestralidad y porcentaje de incapacidad para las indemnizaciones por incapacidad permanente parcial . . . . .	215
9.4. Tabla de siniestralidad, porcentajes de incapacidad temporal y duración de los subsidios por incapacidad temporal . . . . .	218
10.1. Escenarios de análisis . . . . .	221
10.2. Balance actuarial en el escenario legal . . . . .	223
10.3. Escenario legal: balance actuarial dinámico . . . . .	225
10.4. Escenario legal: aportes balance dinámico . . . . .	227
10.5. Escenario legal: beneficios balance dinámico . . . . .	229
10.6. Escenario legal: balance corriente . . . . .	232
10.7. Escenario legal: aportes balance corriente . . . . .	234
10.8. Escenario legal: beneficios balance corriente . . . . .	236
10.9. Balance actuarial en el escenario intermedio . . . . .	238
10.10. Escenario intermedio: balance actuarial dinámico . . . . .	240
10.11. Escenario intermedio: aportes balance dinámico . . . . .	242
10.12. Escenario intermedio: beneficios balance dinámico . . . . .	244
10.13. Escenario intermedio: balance corriente . . . . .	247
10.14. Escenario intermedio: aportes balance corriente . . . . .	249
10.15. Escenario intermedio: beneficios balance corriente . . . . .	251



10.16. Balance actuarial en el escenario pesimista . . . . .	253
10.17. Escenario pesimista: balance actuarial dinámico . . . . .	255
10.18. Escenario pesimista: aportes balance dinámico . . . . .	257
10.19. Escenario pesimista: beneficios balance dinámico . . . . .	259
10.20. Escenario pesimista: balance corriente . . . . .	262
10.21. Escenario pesimista: aportes balance corriente . . . . .	264
10.22. Escenario pesimista: beneficios balance corriente . . . . .	266
11.1. Resultado de los escenarios de la valuación actuarial (2021 a 2060) . . . . .	268
11.2. Análisis de sensibilidad . . . . .	269

## Figuras

4.1.	Evolución histórica del índice de precios al consumidor e inflación acumulada	61
4.2.	Evolución histórica de la tasa de desempleo nacional y tasa de empleo pleno	62
4.3.	Serie histórica del Salario Básico Unificado	64
4.4.	Evolución histórica del salario promedio de los cotizantes al SGO	65
4.5.	Evolución histórica del crecimiento real del PIB del Ecuador	66
4.6.	Gráfica de los p - valores para las estadísticas $Q_k(m)$ para las 5 dimensiones del modelo, la línea discontinua indica un error de tipo I del 5 %	73
4.7.	Predicciones del PIB nominal (en millones de dólares) y salario anual promedio	76
4.8.	Predicciones del salario básico unificado (en dólares) y tasa pasiva referencial	77
4.9.	Predicciones del IPC e inflación acumulada promedio	78
4.10.	Evolución de las tasas referenciales activa y pasiva	80
4.11.	Evolución del rendimiento neto del portafolio global de inversiones del BIESS	84
4.12.	Gráfica de los p - valores para las estadísticas $Q_k(m)$ para los residuos del modelo para la tasa de rendimiento del BIESS, la línea discontinua indica un error de tipo I del 5 %	85
4.13.	Prueba de Box-Ljung de los residuos al cuadrado del modelo para la tasa de rendimiento del BIESS	86
4.14.	Predicciones de la tasa de rendimiento neto del portafolio global de inversiones del BIESS	87
5.1.	Evolución del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo	89
5.2.	Evolución del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo	92
5.3.	Evolución del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo	96
5.4.	Evolución de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo	100
5.5.	Evolución del Gasto del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo	104
5.6.	Evolución histórica del portafolio total de inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo con su rendimiento neto	111
5.7.	Evolución histórica de las inversiones en préstamos quirografarios del Seguro General de Riesgos del Trabajo y su rendimiento promedio ponderado	117
5.8.	Evolución histórica de las inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Bonos del Estado y su rendimiento promedio ponderado	118
5.9.	Evolución histórica de las inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Certificados de Tesorería y su rendimiento promedio ponderado	121
5.10.	Evolución histórica de las inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Obligaciones y su rendimiento promedio ponderado	122



5.11. Evolución histórica de las inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en títulos financieros y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	124
5.12. Evolución histórica de las inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Papel Comercial y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	126
5.13. Comparación de las primas de aportes entre la <i>Resolución No. C.D. 501</i> [23] y <i>Resolución No. C.D. 261</i> [15] . . . . .	128
6.1. Evolución de la población afiliada al SGO . . . . .	132
6.2. Distribución por edad y sexo de la población afiliada al SGO . . . . .	133
6.3. Evolución anual de la masa salarial del SGO en el período 2012–2020 . . . . .	134
6.4. Distribución por sexo del salario declarado de los afiliados del SGO en el 2020 . . . . .	134
6.5. Evolución histórica de los beneficiarios de subsidios del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	138
6.6. Distribución de beneficiarios de subsidios, por edad y sexo . . . . .	140
6.7. Distribución de los montos promedios entregados por subsidios de incapacidad temporal, por edad y sexo . . . . .	140
6.8. Evolución histórica de la población beneficiaria de indemnizaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	142
6.9. Distribución de la población beneficiaria de indemnizaciones, por edad y sexo . . . . .	143
6.10. Distribución de los montos promedios entregados por indemnizaciones, por edad y sexo . . . . .	144
6.11. Evolución histórica de la población beneficiaria de rentas vitalicias por incapacidad permanente parcial del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	146
6.12. Distribución de la población pensionistas por incapacidad permanente parcial, por edad y sexo, a la fecha de corte . . . . .	146
6.13. Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, entregados por incapacidad permanente parcial, por edad y sexo . . . . .	148
6.14. Evolución histórica de la población beneficiaria por incapacidad permanente total del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	150
6.15. Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente total, por edad y sexo . . . . .	152
6.16. Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, entregados por incapacidad permanente total, por edad y sexo . . . . .	152
6.17. Evolución histórica de pensionistas por incapacidad permanente absoluta del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	154
6.18. Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta, por edad y sexo . . . . .	157
6.19. Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, entregados por incapacidad permanente absoluta, por edad y sexo . . . . .	158
6.20. Evolución histórica de pensionistas por orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	159
6.21. Distribución de la población de pensionistas por orfandad, por edad y sexo . . . . .	161

6.22. Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, de orfandad, por edad y sexo . . . . .	162
6.23. Evolución histórica de pensionistas de montepío por viudez del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	164
6.24. Distribución de la población de pensionista de montepío por viudez, por edad y sexo . . . . .	164
6.25. Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, de viudedad, por edad y sexo . . . . .	166
7.1. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{1,2}$ . . . . .	175
7.2. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,3}$ . . . . .	176
7.3. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,4}$ . . . . .	176
7.4. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,5}$ . . . . .	177
7.5. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,6}$ . . . . .	177
7.6. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{3,2}$ . . . . .	178
7.7. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{3,6}$ . . . . .	178
7.8. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{4,6}$ . . . . .	179
7.9. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{5,6}$ . . . . .	180
7.10. Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado . . . . .	186
7.11. Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado . . . . .	192
7.12. Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado de los pensionistas del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	193
9.1. Probabilidades de transiciones de pensionistas de incapacidad del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	212
9.2. Probabilidades de transiciones de pensionistas de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	213
9.3. Probabilidades de transiciones de pensionistas de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo . . . . .	214
9.4. Siniestralidad y porcentaje de incapacidad para las indemnizaciones por incapacidad permanente parcial . . . . .	217
9.5. Siniestralidad, porcentajes de incapacidad temporal y duración de los subsidios por incapacidad temporal . . . . .	220
10.1. Escenario legal: evolución del balance actuarial $V_T$ . . . . .	224
10.2. Escenario legal: aportes y beneficios del balance actuarial $V_T$ . . . . .	224
10.3. Escenario legal: la reserva $V_t^{cap}$ . . . . .	231
10.4. Escenario legal: aportes y beneficios del balance capitalizado . . . . .	231
10.5. Escenario intermedio: evolución del balance actuarial $V_T$ . . . . .	239
10.6. Escenario intermedio: aportes y beneficios del balance actuarial $V_T$ . . . . .	239
10.7. Escenario intermedio: la reserva $V_t^{cap}$ . . . . .	246



10.8. Escenario intermedio: aportes y beneficios del balance capitalizado . . . . .	246
10.9. Escenario pesimista: evolución del balance actuarial $V_T$ . . . . .	254
10.10. Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance actuarial $V_T$ . . . . .	254
10.11. Escenario pesimista: la reserva $V_t^{cap}$ . . . . .	261
10.12. Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance capitalizado . . . . .	261

# 1 Resumen ejecutivo

## 1.1 Definición clara del objeto del estudio

El presente estudio actuarial abarca al Seguro General de Riesgos del Trabajo, con fecha de corte 31 de diciembre de 2020 y un horizonte de 40 años, cuyo objetivo es evaluar la capacidad del Fondo para que cumpla con las obligaciones futuras causadas por las contingencias de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales en los escenarios económicos, financieros y demográficos que se esperan a mediano y largo plazo, para que se adopten las resoluciones necesarias que permitan garantizar el pago de las prestaciones a los asegurados.

## 1.2 Descripción concisa de las características regulatorias del fondo o seguro

El Seguro General de Riesgos del Trabajo es un fondo de capitalización colectiva, con beneficio definido y prima media general. La prima es aplicada mensualmente a la materia gravada, que es depositada en el IESS con la finalidad de formar capitales de inversión y junto con sus rendimientos y demás contribuciones conformar las reservas que garantizarán el pago de los beneficios a los actuales y futuros aportantes; y a los beneficiarios de pensiones en curso de pago y futuro.

La *Ley de Seguridad Social* [7] en su disposición transitoria “DECIMOSEXTA.- TASAS DE APORTACION Y CONTRIBUCIONES OBLIGATORIAS” establece que, para efectos de la recaudación de los aportes y contribuciones al Seguro General de Riesgos del Trabajo, en el numeral 1 literal g el aporte de los afiliados voluntarios y sin relación dependencia; esto es: “(...) g. Del cero punto cinco por ciento (0.5 %) de la materia gravada de los afiliados obligados sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios, para el Seguro General de Riesgos del Trabajo”.

En cuanto a los afiliados en relación dependencia, en el numeral 2 de la citada disposición transitoria, establece: “(...) b. Del cero punto cinco por ciento (0,5 %) de la materia gravada de los empleados y obreros, servidores públicos y demás afiliados obligados con relación de dependencia, para el Seguro General de Riesgos del Trabajo”.

La *Resolución No. C.D. 261* [15] de 26 de mayo de 2009, fija los aportes en 0,55 % como contribución del patrono para el financiamiento de los beneficios que ofrece el Seguro General de Riesgos del Trabajo, a los trabajadores del sector privado bajo relación de dependencia, así como de los miembros del clero secular, empleados bancarios, municipales y de entidades públicas descentralizadas; notarios, registradores de la propiedad y registradores mercantiles, servidores públicos, incluido el magisterio y los funcionarios y empleados de la Función



Judicial o de otras dependencias que prestan servicios públicos, mediante remuneración variable, en forma de aranceles o similares, funcionarios del servicio exterior residentes en el extranjero, trabajadores autónomos y sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios. Los patronos de trabajadores temporales de la industria azucarera aportan el 1,01 % referido a la remuneración mensual de los trabajadores.

El 13 de noviembre de 2015, se emite la *Resolución No. C.D. 501* [23] que modifica los porcentajes de aportación, de 0,5 % constantes en la *Ley de Seguridad Social* [7] y la *Resolución No. C.D. 261* [15] (0,55 %), y pasa a 0,20 % por aportación patronal, a partir del mes de noviembre de 2015, extendiéndose este aporte hasta el 31 de diciembre del año 2020.

El porcentaje de aportación personal para el Seguro General de Riesgos del Trabajo es 0,00 %; a excepción de los afiliados por inter-ciclos (industria azucarera) que cancelan el 0,40 % es decir de forma doble por la zafra e inter-zafra; y, de los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia, voluntarios residentes en el Ecuador y en el exterior, pasantes becarios, internos rotativos que por su modalidad de trabajo su aporte del 0,20 % proviene del mismo afiliado.

La referida norma es reformada por la *Resolución No. C.D. 516* [26], de 30 de marzo de 2016, que establece que a partir del año 2021 en adelante el aporte personal es 0,00 % y el aporte patronal cambia al 0,38 %, a excepción de los afiliados por inter-ciclos (industria azucarera) que cancelan el 0,76 %.

Los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia, los afiliados voluntarios residentes en el Ecuador, pasantes, becarios, internos rotativos y afiliados voluntarios ecuatorianos residentes en el exterior contribuyen con el aporte personal (0,20 % del sueldo a salario).

### 1.3 Resumen de prestaciones

Conforme la Constitución de la República del Ecuador y la Ley de Seguridad Social, el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de protección de los riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidente del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral, concediendo las siguientes prestaciones básicas:

- Servicios de prevención de riesgos laborales;
- Servicios médico-asistenciales, incluidos los servicios de prótesis y ortopedia a través del Seguro General de Salud Individual y Familiar;
- Subsidio por incapacidad, cuando el riesgo ocasione impedimento temporal para trabajar;
- Indemnización por pérdida de capacidad profesional o laboral, según la importancia de la lesión cuando el riesgo ocasione incapacidad permanente parcial que no justifique el otorgamiento de una pensión de incapacidad laboral;



- Pensión de incapacidad laboral; y,
- Pensión de montepío, cuando el riesgo hubiese ocasionado el fallecimiento del afiliado.

## 1.4 Hipótesis y supuestos claves del estudio

A manera de resumen, se describen las principales hipótesis de este estudio:

Tabla 1.1: Tasas utilizadas en el estudio (período 2021 a 2060)

Ítem:	Tasa
Tasa actuarial	6,25 %
Tasa variación PIB	2,08 %
Tasa pasiva referencial	6,35 %
Tasa variación salarial	2,03 %
Tasa variación SBU	2,39 %
Tasa inflación promedio	1,61 %

Elaborado: DAIE

## 1.5 Escenarios del estudio

Para el análisis se han definido tres (3) escenarios:

1. **Escenario Legal:** Constituye el escenario establecido de acuerdo con la Ley y Resoluciones vigentes, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio. En este escenario se supone: tasa actuarial 6,25 %, tasa de crecimiento salarial de 2,03 % y tasa de crecimiento de pensiones igual a 1,61 %. Además, supone que el aporte estatal promedio para los próximos años es igual a 40,00 % (el Estado alega que no existe base legal para su contribución del 40 % en las indemnizaciones por incapacidad permanente parcial y subsidios por incapacidad temporal) y toma en cuenta el cese del aporte del 2,76 % de los pensionistas.
2. **Escenario Intermedio:** Constituye el escenario más probable, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio, utilizados en el Escenario Legal; pero supone que el aporte estatal promedio para los próximos años es igual a 33,14 % ( porcentaje de aporte del Estado en el período 2012 a 2020 ).
3. **Escenario Pesimista:** Constituye el escenario en el cual el Estado cesa su aporte del 40 % de las pensiones, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados utilizados en el Escenario Legal.

## 1.6 Principales resultados de las proyecciones actuariales

Del estudio actuarial se concluyen los siguientes resultados:



Tabla 1.2: Resultado de los escenarios de la valuación actuarial (2021 a 2060)

Componente:	Escenario Legal	Escenario Intermedio	Escenario Pesimista
Activo actuarial(USD)	4.422.517.003,771	4.370.373.461,101	4.118.650.204,994
Reserva inicial (USD)	1.202.240.160,650	1.202.240.160,650	1.202.240.160,650
Aportes patronales (USD)	2.916.410.044,344	2.916.410.044,344	2.916.410.044,344
Aportes del Estado (USD)	303.866.798,776	251.723.256,106	0,000
Pasivo actuarial (USD)	1.169.493.894,261	1.169.493.894,261	1.169.493.894,261
Prestaciones médico-asistenciales	0,000	0,000	0,000
Beneficios totales (USD)	939.250.996,023	939.250.996,023	939.250.996,023
Gastos administrativos (USD)	230.242.898,238	230.242.898,238	230.242.898,238
Balance actuarial (USD)	3.253.023.109,510	3.200.879.566,840	2.949.156.310,734
Prima suficiente (%)	0,109	0,116	0,147

Elaborado: DAIE

## 1.7 Principales conclusiones y recomendaciones.

Entre las principales conclusiones, se tiene:

1. Bajo el escenario legal, el superávit actuarial alcanza USD 3.253.023.109,51, su prima suficiente que mantiene el equilibrio financiero en el tiempo es 0,1091 %, resultado que se obtiene con aporte del Estado del 40,00 %.
2. Bajo el escenario intermedio, el superávit actuarial alcanza USD 3.200.879.566,84, su prima suficiente que mantiene el equilibrio financiero en el tiempo es 0,1157 %, resultado que se obtiene con aporte del Estado del 33,14 %.
3. Bajo el escenario pesimista, el superávit actuarial alcanza USD 2.949.156.310,73, su prima suficiente que mantiene el equilibrio financiero en el tiempo es 0,1474 %, resultado que se obtiene con aporte del Estado del 0,00 %.
4. No existe una adecuada metodología para registrar de accidentes laborales o enfermedades profesionales atendidas en las unidades médicas del IESS, es por ello, que no se pueda formar estadísticas de estos siniestros y tampoco se dispone de siniestralidad que sea la base de formación de tablas morbilidad pertenecientes a este Seguro.

Sobre la base del análisis efectuado y los resultados obtenidos en el presente estudio, se emiten las siguientes recomendaciones, con la finalidad de que:

1. El Director General disponga al Seguro General de Salud Individual y Familiar, en coordinación con la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo tomen las medidas necesarias para que se registre adecuadamente en los sistemas de las atenciones médico-asistenciales del Seguro General de Riesgos del Trabajo por enfermedades profesionales y accidentes laborales.
2. El Director General disponga a la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística la elaboración de un estudio actuarial que determine la prima suficiente de las atenciones médico-asistenciales del Seguro General de Riesgos del Trabajo; después que la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo haya identificado las atenciones médico-asistenciales de este seguro, mediante una metodología previamente aprobada por las autoridades del IESS.

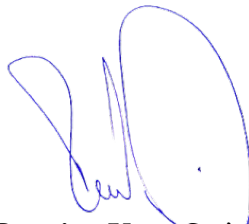
## 1.7 Responsabilidad actuarial

Del presente estudio es responsabilidad del Director Actuarial, de Investigación y Estadística.

## 1.8 Firma de responsabilidad

Quito, 29 de enero de 2024

Atentamente,



**Ramiro Vega Suárez, Lic.**

Director Actuarial, de Investigación y Estadística  
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

*Calificación Profesional Superintendencia de Bancos mediante Resolución No. SB-DTL-2018-799*

## 2 Introducción

En el Art. 368 de la Asamblea Constituyente de la República del Ecuador [1] se determina que:

“El sistema de seguridad social comprenderá las entidades públicas, normas, políticas, recursos, servicios y prestaciones de seguridad social, y funcionará con base en criterios de sostenibilidad, eficiencia, celeridad y transparencia (...)”.

El artículo 45 “Responsabilidad”, del párrafo 1 “De la Dirección Actuarial”, del capítulo seis “Órganos de Asesoría”, del título II “Del Organismo de Aplicación” de la Ley de Seguridad Social, establece que: *“La Dirección Actuarial es órgano de asesoría técnica del IESS, (...). Tiene a su cargo la preparación de los balances actuariales de cada uno de los regímenes de protección del Seguro General Obligatorio; la elaboración de los estudios técnicos y los informes periódicos sobre la situación de dichos regímenes y sus proyecciones; (...); la preparación sistemática, periódica y oportuna de la memoria estadística del IESS, y los demás que ordene el Consejo Directivo”.*

El numeral 2.3 “Gestión Actuarial, de Investigación y Estadística”, del numeral 2 “Procesos Adjetivos de Asesoría del Consejo Directivo”, del artículo 10 “Estructura Descriptiva”, del capítulo III “De la Estructura Orgánica Descriptiva” de la *Resolución No. C.D. 535 [27]* de 08 de septiembre de 2016, que contiene la Reforma Integral al Reglamento Orgánico Funcional del IESS, establece como misión de esta área de gestión:

*“Preparar los balances actuariales de cada uno de los regímenes de protección del Seguro General Obligatorio, la elaboración de los estudios técnicos y los informes periódicos sobre la situación de dichos regímenes y sus proyecciones para mantener el equilibrio financiero de los seguros administrados por el IESS [...]; y, preparar de manera sistémica, periódica y oportuna la memoria estadística del IESS (...)”.*

El Plan Estratégico del IESS 2018-2028 establece como objetivo estratégico No. 1 “Incrementar la sostenibilidad de los fondos de los seguros especializados”, determinando como una de las estrategias la de mejorar la gestión institucional en función a los estudios actuariales para la sostenibilidad financiera.

La Resolución No. SB-2017-810 que se encuentra publicada en la Edición Especial del Registro Oficial No. 123 de 31 de octubre de 2017, que contiene el Libro II Normas de Control para las Entidades del Sistema de Seguridad Social, en su artículo 1 del Capítulo IV.- Normas para la presentación de balances actuariales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, determina que el IESS presentará por lo menos cada tres (3) años los balances actuariales por régimen o seguros elaborados por el Director Actuarial del Instituto.

Con estas consideraciones, al amparo del literal b) del numeral 2.3 del artículo 10 de la Resolución No. C.D. 535 de 8 de septiembre de 2016, se presenta el Estudio Actuarial del Seguro

de Riesgos del Trabajo.

## 2.1 Objeto del estudio

El presente estudio actuarial abarca al Seguro General de Riesgos del Trabajo con fecha de corte al 31 de diciembre de 2020, con un horizonte de 40 años (Período de valuación 2020 – 2060), cuyo objeto es:

1. Determinar la capacidad del Fondo para que cumpla con las obligaciones futuras causadas por las contingencias de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales en los escenarios económicos, financieros y demográficas que se esperan a mediano y largo plazo; y, se adopten las medidas necesarias que permitan garantizar el pago de las prestaciones a los asegurados.
2. Analizar el impacto actuarial que tiene la implementación de la *Resolución No. C.D. 501 [23]* de 13 de noviembre de 2015, reformada por la *Resolución No. C.D. 515 [25]* de 30 de marzo de 2016, en la situación económica, financiera y actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo frente a sus obligaciones a corto mediano y largo plazo que tiene el seguro con su población protegida.
3. Establecer la afectación al patrimonio del Seguro General de Riesgos del Trabajo causado por la eliminación de la contribución del 40 % por parte del Estado en el financiamiento del pago de las pensiones entre mayo de 2015 al 2018. Es por ello por lo que el estudio tiene como fecha de corte al 31 de diciembre de 2020, pues de considerarse con corte al 31 de diciembre de 2016 no se podría contar con aspectos de gran importancia para el Fondo, como la Sentencia No. 002-18-SIN-CC, publicada en la Edición Constitucional del Registro Oficial No. 40 de 6 de abril de 2018, donde la Corte Constitucional declaró la inconstitucionalidad del artículo 68.1 de la Ley Orgánica de Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar; y, sustituye el artículo 237 de la Ley de Seguridad Social; restableciendo la contribución del Estado del 40 % para el pago de las pensiones. La declaratoria de inconstitucionalidad tiene efectos generales hacia el futuro y debe ser considerada de manera obligatoria para la proforma presupuestaria del año 2019.

Para la realización del presente estudio se consideró la información histórica que registra el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en el período 2010 - 2020, en la mayoría de los casos.

## 2.2 Características del seguro

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



Los artículos 369 y 370 de la *Constitución de la República del Ecuador* [1] determinan que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social tiene la misión de proteger a la población afiliada al Seguro Universal Obligatorio contra las contingencias de enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, discapacidad, cesantía, desempleo, invalidez, vejez y muerte en los términos que consagra la ley.

La Ley de Seguridad Social en sus artículos 16, 17 y 18 establecen que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), es una entidad pública descentralizada, creada por la Constitución, con autonomía normativa, técnica, administrativa, financiera y presupuestaria, dotada de personería jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto indispensable la prestación del Seguro General Obligatorio a sus afiliados en todo el territorio nacional; su misión es la de proteger a la población urbana y rural, con dependencia laboral o sin ella, contra las contingencias determinadas en la normativa legal vigente; y, que está sujeto a las normas del derecho público y rige su organización y funcionamiento por los principios de autonomía, división de negocios, desconcentración geográfica, descentralización operativa, control interno descentralizado y jerárquico, rendición de cuentas por los actos y hechos de sus autoridades, y garantía de buen gobierno; divide la administración de los seguros obligatorios en unidades básicas de negocios, según la naturaleza de los riesgos y el proceso de entrega de las prestaciones.

En cuanto al financiamiento, la *Constitución de la República del Ecuador* [1] en su artículo 371 establece que las prestaciones de la seguridad social se financian con el aporte de las personas afiliadas en relación de dependencia y de sus empleadoras o empleadores; con los aportes de las personas independientes afiliadas; con los aportes voluntarios de las ecuatorianas y ecuatorianos domiciliados en el exterior; y, con los aportes y contribuciones del Estado, mismos que deben constar cada año en el Presupuesto General del Estado y ser transferidos de forma oportuna.

También forman parte del financiamiento, los descuentos de los pensionistas destinados al pago de las decimotercera y decimocuarta pensiones, multas, intereses y otros ingresos provenientes de las utilidades de inversiones y el rendimiento financiero de otras obligaciones a favor del IESS, ajustados a las previsiones generales de la coyuntura económica nacional, y, el excedente de gastos de administración de la administradora. (Art. 7 de la *Ley del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social* [41] ).

La Disposición Transitoria Cuarta de la Constitución Política de la República, la cual estuvo vigente a partir de agosto de 1998, dispuso que los fondos de los seguros de invalidez, vejez, muerte, riesgos del trabajo y cesantía se administren y mantengan en forma separada del patrimonio del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Esta disposición fue instrumentada con la promulgación de la Ley 2001-55 de Seguridad Social, publicada en el Registro Oficial No. 465 del 30 de noviembre del 2001, con la que se concretó la separación de los ingresos y egresos de cada uno de los Seguros que, con anterioridad a su promulgación, se administraban como un fondo común, según se determinaba en el artículo 78 de la Codificación de la Ley del Seguro Social Obligatorio publicada en el Registro Oficial No. 21 del 8 de septiembre de 1988.

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

aplicación las normas legales vigentes a partir de noviembre del 2001, es decir, los fondos de las aportaciones acumuladas por los afiliados para las distintas prestaciones del seguro universal obligatorio, deben mantenerse en forma separada y no deben ser utilizados en prestaciones diferentes de aquellas para las que fueron creados.

Los fondos y reservas del Seguro RT, así como de los otros seguros especializados, se administran y mantienen separados del patrimonio del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, y no pueden ser dispuestos para otros fines que no sean los expresamente determinados en la ley.

Respecto a la estructura administrativa, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social divide la administración de los seguros obligatorios en unidades básicas de negocio, contando con las Direcciones de los Seguros Especializados, donde se encuentra la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, cuyas atribuciones y responsabilidades se encuentran determinadas en el Título VII del Libro Primero de la Ley de Seguridad Social, numeral 3.1.5 del artículo 10 de la *Resolución No. C.D. 535 [27]* de 8 de septiembre de 2016, la cual se encuentra vigente a partir del 6 de mayo de 2017 y publicada en la Edición Especial No. 5 del Registro Oficial del 1 de junio de 2017; y, el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo contenido en la *Resolución No. C.D. 513 [10]* de 4 de marzo de 2016.

Conforme los principios de organización del IESS, operativamente el Seguro General de Riesgos del Trabajo se caracteriza por funcionar bajo un esquema de desconcentración geográfica y descentralización operativa, bajo la administración de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, con el direccionamiento técnico de la Subdirección General del IESS; y, con las políticas, programas, regulación administrativa, normas técnicas y resoluciones que apruebe el Consejo Directivo.

El inciso segundo del artículo 372 de la *Constitución de la República del Ecuador [1]* señala que los fondos previsionales públicos y sus inversiones se canalizan a través del BIESS, institución financiera de propiedad del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, cuya gestión está sujeta a los principios de seguridad, solvencia, eficiencia, rentabilidad y al control de los órganos competentes.

El BIESS fue creado mediante la *Ley del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [41]*, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 587 de 11 de mayo de 2009; en su artículo 4 se establecen las operaciones de banca de inversión que podrá realizar.

**“Art. 4.- Operaciones.-** Para el cumplimiento de su objeto, el Banco podrá realizar operaciones de banca de inversión y las determinadas en la presente Ley, de conformidad con lo dispuesto en la reglamentación emitida para el efecto.

#### *4.1 Podrá efectuar las siguientes operaciones de banca de inversión:*

*4.1.1.- Inversiones a través de los instrumentos que ofrece el mercado de valores para el financiamiento a largo plazo de proyectos públicos y privados, productivos y de infraestructura que generen rentabilidad financiera, valor agregado y nuevas fuentes de empleo, para impulsar el desarrollo socio económico del país;*





4.1.2.- *Inversiones en el mercado de valores en títulos de renta fija o variable a través del mercado primario y secundario; y,*

4.1.3.- *Estructurar, impulsar y promover proyectos de inversión.*

4.2 *Podrá prestar los siguientes servicios financieros:*

4.2.1.- *Conceder créditos hipotecarios, prendarios y quirografarios y otros servicios financieros a favor de los afiliados y jubilados del IESS, mediante operaciones directas o a través del sistema financiero nacional; y,*

4.2.2 *Operaciones de redescuento de cartera hipotecaria de instituciones financieras. (...).*”

Por otra parte, el artículo 7 de la *Ley del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social* [41] determina que:

“**Art. 7.- Rendimientos financieros.**- Los beneficios y rendimientos financieros producto de las inversiones de los recursos previsionales, así como las utilidades que genere la operación del Banco, deberán entregarse al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, para incrementar los fondos previsionales, según corresponda.

*[...] Los rendimientos de las inversiones deberán ser capitalizados en cada uno de los fondos a los que pertenecen los recursos. En el caso de la administradora general se distribuirá a cada uno de los seguros especializados en proporción a las tasas de aportación vigentes”.*

## 2.3 Breve descripción del programa

El artículo 21 de la Ley de Seguridad Social expresa que son órganos de gestión, especializados en el aseguramiento de las contingencias y la calificación del derecho a las prestaciones que otorga el Seguro General Obligatorio, con los grados de autonomía operativa la:

- Dirección del Seguro General de Salud Individual y Familiar;
- Dirección del Sistema de Pensiones;
- Riesgos del trabajo;
- Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo; y,
- Dirección del Seguro Social Campesino.

El artículo 156 de la Ley de Seguridad Social determina que el Seguro General de Riesgos del Trabajo cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido originado por ocasión o por consecuencia del trabajo, incluidos los que se originen durante los desplazamientos entre su domicilio y lugar de trabajo.

Para acceder a las prestaciones que otorga el Seguro General de Riesgos del Trabajo se debe cumplir los requisitos determinados en la Ley de Seguridad Social, así como las Resoluciones



emitidas por el Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, las cuales se detallan en el numeral 3.1 del presente estudio.

Conforme los artículos 348 y 349 del Código del Trabajo, se considera accidente de trabajo todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena; mientras que las enfermedades profesionales son todas las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

Los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales u ocupacionales pueden producir los siguientes efectos en los afiliados:

- a) Incapacidad temporal;
- b) Incapacidad permanente parcial;
- c) Incapacidad permanente total;
- d) Incapacidad permanente absoluta; y,
- e) Muerte.

A continuación, se detalla cada uno de los efectos:

**a) Incapacidad Temporal**

Es la que se produce cuando el trabajador, debido a una enfermedad profesional u ocupacional; o accidente de trabajo, se encuentra imposibilitado temporalmente para concurrir a laborar, y recibe atención médica, quirúrgica, hospitalaria o de rehabilitación y tratándose de períodos de observación.

Calificada la incapacidad temporal generará derecho a subsidio y a pensión provisional, según corresponda.

**b) Incapacidad permanente parcial**

Es la que se produce cuando el trabajador, como consecuencia de una enfermedad profesional u ocupacional, o accidente de trabajo; y que debido a que presenta reducciones anatómicas o perturbaciones funcionales definitivas; presenta una secuela de su siniestro para el ejercicio de la profesión u ocupación habitual, sin impedirle realizar las tareas fundamentales.

Esta incapacidad es compatible con la realización del mismo trabajo con disminución del rendimiento, o la ejecución de distinta profesión u ocupación.

El afiliado calificado con incapacidad permanente parcial tiene derecho a una indemnización, la misma que se otorgará sin perjuicio de que el asegurado tenga derecho a pensión ordinaria de vejez o vejez por discapacidad, y mejoras.

Las prestaciones por incapacidad permanente parcial no generan derecho a montepío.



**c) Incapacidad permanente total**

Es aquella que inhabilita al trabajador para la realización de todas o las fundamentales tareas de su profesión u oficio habitual, y es compatible con la realización de una tarea distinta a la que ocasionó esta incapacidad.

Se produce como consecuencia de un accidente de trabajo, o enfermedad profesional u ocupacional debido a que presenta reducciones anatómicas o perturbaciones funcionales definitivas.

**d) Incapacidad permanente absoluta**

Es aquella que le inhabilita por completo al afiliado para el ejercicio de toda profesión u ocupación, requiriendo de otra persona para su cuidado y atención permanente.

Se produce como consecuencia de un accidente de trabajo, o enfermedad profesional u ocupacional, y que debido a que presente reducciones anatómicas o perturbaciones funcionales definitivas.

**e) Muerte**

El afiliado que falleciere a consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional u ocupacional, generará derecho a la prestación de montepío cualquiera sea el número de aportaciones, con sujeción a lo establecido en la Ley de Seguridad Social y en la reglamentación interna.

La concesión de auxilio de funerales de acuerdo con la ley y las normas reglamentarias correspondientes otorgará el IESS a través de la Dirección del Sistema de Pensiones.

### 2.3.1 Prestaciones

De conformidad con la Ley de Seguridad Social y el artículo 4 de la *Resolución No. C.D. 513* [10] de 4 de marzo de 2016, la protección del Seguro General de Riesgos del Trabajo otorga derecho a las siguientes prestaciones básicas:

- a) Servicios de prevención de riesgos laborales,
- b) Servicios médico asistenciales, incluidos los servicios de prótesis y ortopedia a través del Seguro General de Salud Individual y Familiar,
- c) Subsidio por incapacidad, cuando el riesgo ocasione impedimento temporal para trabajar,
- d) Indemnización por pérdida de capacidad profesional o laboral, según la importancia de la lesión cuando el riesgo ocasione incapacidad permanente parcial que no justifique el otorgamiento de una pensión de incapacidad laboral,
- e) Pensión de incapacidad laboral,
- f) Pensión de montepío, cuando el riesgo hubiese ocasionado el fallecimiento del afiliado y pensionista; y,
- g) Aquellas que lo determina la normativa vigente en la materia.

Las prestaciones económicas y asistenciales por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, así como los servicios de prevención de riesgos, serán otorgados de la siguiente forma:

- **Prestaciones económicas:** Consisten en pensiones, subsidios e indemnizaciones pagaderas en forma de pensión o de capital, según corresponda; serán otorgadas por la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo y sus unidades a nivel nacional, con cargo a los fondos de dicho seguro.
- **Prestaciones asistenciales:** Esto es, asistencia médico – quirúrgica, farmacéutica, hospitalaria o de rehabilitación, así como la provisión o renovación de los aparatos de prótesis y órtesis; serán otorgadas de conformidad con la Ley.

El tercer inciso del artículo 159 de la Ley de Seguridad Social determina que las prestaciones en servicios de salud serán cubiertas con recursos del Fondo Presupuestario del Seguro General de Salud Individual y Familiar, en la forma que determinará el Consejo Directivo del IESS.

La entrega de las prestaciones médico - asistenciales estarán a cargo de las unidades médicas del IESS y las demás prestaciones de salud, públicos y privados, debidamente acreditados por el IESS.

- **Servicios de prevención de riesgos laborales:** Se refieren a la asesoría técnica legal, divulgación de los métodos y normas legales técnico científicas de Seguridad y Salud en el Trabajo, para el estudio, análisis y evaluación de los factores de riesgos; que se concederán por intermedio de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo y sus unidades a nivel nacional.

Siendo las más relevantes dentro del Seguro RT, a continuación, se describe las prestaciones económicas:

- **Subsidio**

El artículo 22 de la Resolución Nro. C.D. 513 de 4 de marzo de 2016 determina que:

*“Artículo 22.- Subsidio.- En los casos de incapacidad temporal que produzcan una imposibilidad para concurrir a laborar, el asegurado tendrá derecho a percibir el subsidio desde el día siguiente de producida la misma, por el período que señale el médico tratante, el mismo que será de hasta un año en los porcentajes fijados sobre la remuneración base de aportación al IESS (...)*

*(...) El Seguro General de Riesgos del Trabajo entregará el subsidio que determina el respectivo Reglamento sobre dicha materia.*

*Para el caso de los servidores públicos, el pago de subsidio por riesgos del trabajo se realizará en concordancia con la LOSEP.”*



- **Pensión provisional**

El artículo 24 de la *Resolución No. C.D. 513 [10]* de 4 de marzo de 2016, establece lo siguiente:

*“Artículo 24.- Pensión Provisional.- Una vez terminado el período para el pago del subsidio por incapacidad temporal, y luego de realizada una valoración médica si persiste la imposibilidad para concurrir a laborar, el asegurado tendrá derecho a percibir la pensión provisional, misma que se concederá a partir del término del período subsidiado según los artículos que preceden, por el período que señale el médico tratante, el mismo que no podrá ser mayor a doce (12) meses (...).*

*(...) Transcurrido el período de pensión provisional, el afiliado se someterá a una nueva valoración médica, y con el respectivo informe médico el Comité de Valuación de Incapacidades y Responsabilidad Patronal “CVIRP” resolverá sobre la existencia de incapacidad Permanente Parcial, Permanente Total, Permanente Absoluta o la recuperación de la capacidad para el trabajo”.*

- **Indemnización**

El artículo 29 de la *Resolución No. C.D. 513 [10]* de 4 de marzo de 2016, manifiesta lo siguiente:

*“De conformidad con la Ley de Seguridad Social [7], el afiliado calificado con incapacidad permanente parcial tiene derecho a una indemnización, la misma que se otorgará sin perjuicio de que el asegurado tenga derecho a pensión ordinaria de vejez o vejez por discapacidad, y mejoras.*

*Las prestaciones por incapacidad permanente parcial no generan derecho a montepío.*

*El asegurado calificado por el Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal “CVIRP” con una incapacidad permanente parcial, que se hallare cesante, tendrá derecho únicamente a la prestación médica por las secuelas que se deriven del accidente del trabajo o enfermedad profesional u ocupacional”.*

- **Pensión Mensual**

De conformidad con los artículos 34 y 38 de la *Resolución No. C.D. 513 [10]* de 4 de marzo de 2016, el afiliado calificado con una incapacidad permanente total o con una incapacidad permanente absoluta tendrá derecho a una pensión mensual más los beneficios de ley.

- **Pensión de montepío**

El artículo 40 de *Resolución No. C.D. 513 [10]* de 4 de marzo de 2016, determina que el asegurado que falleciere a consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad

profesional u ocupacional, generará derecho a la prestación de montepío, cualquiera sea el número de aportación.

Las pensiones de viudedad y orfandad se conceden con sujeción a los porcentajes fijados en la Ley de Seguridad Social y en la normativa interna del IESS y se calcularán sobre la pensión de incapacidad permanente total que le habría correspondido al causante al momento de su muerte, aun cuando no hubiera recibido dicha pensión.

- **Auxilio de funerales**

El artículo 42 de la *Resolución No. C.D. 513 [10]* de 4 de marzo de 2016, la concesión de auxilio de funerales de acuerdo con la ley y las normas reglamentarias correspondientes otorgará el IESS a través de la Dirección del Sistema de Pensiones.

### 2.3.2 Condiciones y Requisitos

A continuación, se detallan las condiciones y requisitos para alcanzar los beneficios del Seguro General de Riesgos del Trabajo:

- **Para enfermedades profesionales u ocupacionales:**

El artículo 17 de la *Resolución No. C.D. 513 [10]* de 4 de marzo de 2016, establece que tienen derecho a las prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo por enfermedad profesional u ocupacional cuando cumplan las siguientes condiciones:

- Acreditar por lo menos seis (6) aportaciones mensuales consecutivas o ciento ochenta (180) días inmediatos anteriores y de forma consecutiva, previo al diagnóstico inicial de la enfermedad profesional u ocupacional determinada por el médico ocupacional de las unidades provinciales de Riesgos del Trabajo.
- Para los trabajadores a tiempo parcial deberán tener registrado en el IESS al menos ciento ochenta (180) días de aportación consecutiva inmediatamente anteriores al diagnóstico inicial de la enfermedad profesional u ocupacional determinado por el médico ocupacional de las unidades provinciales de Riesgos del Trabajo.

- **Para accidente de trabajo:**

El artículo 16 de la *Resolución No. C.D. 513 [10]* de 4 de marzo de 2016, establece que el derecho a las prestaciones originadas por accidente de trabajo se genera desde el primer día de labor del trabajador, bajo relación de dependencia o sin ella.

A continuación, en la tabla 2.1 se detalla un resumen de los beneficios que concede el Seguro General de Riesgos del Trabajo y su fórmula de cálculo:

Tabla 2.1: Detalle de beneficios y forma de cálculo de las pensiones

Prestación	Concepto	Beneficio	Derecho	Condiciones	Cálculo	Observación
<b>Incapacidad Temporal</b>	Trabaja imposibilitado temporalmente para concurrir a laborar	Atención Médica, quirúrgica, hospitalaria o de rehabilitación				Deberá someterse obligatoriamente a los tratamientos médicos prescritos y presentarse a las evaluaciones y seguimientos médicos realizados por el médico de Riesgos del Trabajo
		Subsidio (1año)	A partir del día siguiente de la calificación de la Incapacidad	Por lo menos seis (6) aportaciones mensuales o ciento ochenta días (180), inmediatas anteriores y de forma consecutiva.	El subsidio en dinero por accidente de trabajo se calculará en la forma establecida en el Art. 18 para el subsidio por enfermedad común, y se pagará en una cuantía igual al 75 por ciento del sueldo o salario promedio durante las diez primeras semanas, y al 66 por ciento del mismo sueldo o salario promedio hasta completar cincuenta y dos semanas. (Art. 30 de la Resolución No. C.S. 358 [31] de 30 de octubre de 1979, que contiene las Reformas al Reglamento General sobre Préstamos en Subsidio en dinero por enfermedad común, maternidad, accidente de trabajo)	
				Para los trabajadores a tiempo parcial, se contarán por lo menos ciento ochenta (180) días de aportación consecutiva		
		Pensión Provisional (1año)	A partir del término del periodo subsidiado	Por lo menos seis (6) aportaciones mensuales o ciento ochenta días (180), inmediatas anteriores y de forma consecutiva	Será equivalente al ochenta por ciento (80%) del promedio mensual de la remuneración de aportación de los trescientos sesenta (360) días, anteriores a la fecha del accidente o a la fecha de calificación de la enfermedad profesional u ocupacional	
				Para los trabajadores a tiempo parcial, se contarán por lo menos ciento ochenta (180) días de aportación consecutiva	Para los cesantes se tomará en cuenta el promedio mensual de la remuneración base de aportación al IESS del último año registrado en la empresa en la cual adquirió la enfermedad profesional u ocupacional	

continúa en la página siguiente...





Prestación	Concepto	Beneficio	Derecho	Condiciones	Cálculo	Observación
<b>Incapacidad Permanente Parcial</b>	Incapacidad que sin alcanzar el grado total ocasiona al afiliado una disminución en su rendimiento normal laboral debido a las secuelas del siniestro, presentando reducciones anatómicas funcionales definitivas e impidiendo la realización de las tareas fundamentales	Indemnización	Calificado por el Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal "CVIRP"	Calificación del accidente de trabajo o enfermedad profesional u ocupacional sin importar el número de imposiciones	El promedio mensual de la remuneración de aportación del año anterior a la fecha del accidente o a la fecha de calificación de la enfermedad profesional u ocupacional por parte del Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal "CVIRP", multiplicado por sesenta mensualidades (60). Límite máximo de cien (100) salarios básicos unificados del trabajador en general	Si el afiliado adquiriere el derecho al pensionamiento de invalidez posterior a haber recibido la indemnización global única por incapacidad permanente parcial, el afiliado procederá a reintegrar al Seguro General de Riesgos del Trabajo, todo el valor pagado por indemnización.
						No tiene derecho a Montepío.
						Se otorgará sin perjuicio de que el asegurado tenga derecho a pensión ordinaria de vejez o vejez por discapacidad.
						Hasta la fecha el Seguro General de Riesgos del Trabajo aún mantiene pensionistas por incapacidad permanente parcial conforme lo dispuesto con <i>Resolución No. C.S. 741 [8]</i> de 18 de septiembre de 1990, "Art. 23. Declarada la incapacidad permanente parcial por la Comisión de Valuación de las Incapacidades, el trabajador recibirá pensión que le corresponda en base al Cuadro Valorativo de las Incapacidades..."
<b>Incapacidad Permanente Total</b>	Inhabilita al trabajador para la realización de todas o de las fundamentales tareas de su profesión u oficio habitual debido a que presenta reducciones anatómicas o perturbaciones funcionales definitivas, siempre que pueda dedicarse a otra distinta.	Pensión	Se pagará desde la fecha del cese definitivo.	Calificación del accidente de trabajo o enfermedad profesional u ocupacional sin importar el número de imposiciones.	Equivale al ochenta por ciento (80%) del promedio mensual de la remuneración base de aportación del último año anterior de trescientos sesenta días (360) o del promedio mensual de los cinco (5) años de mayor aportación si éste fuere superior, calculada desde la fecha del accidente de trabajo o de la fecha de calificación de la enfermedad profesional u ocupacional por el Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal "CVIRP."	Tiene derecho a montepío

continúa en la página siguiente...

Prestación	Concepto	Beneficio	Derecho	Condiciones	Cálculo	Observación
<b>Incapacidad Permanente Absoluta</b>	Es aquella que le inhabilita por completo al asegurado para el ejercicio de toda profesión u ocupación, requiriendo de otra persona para su cuidado y atención permanente.	Pensión	Desde la fecha del cese definitivo.	Calificación del accidente de trabajo o enfermedad profesional u ocupacional sin importar el número de imposiciones.	Equivale al ciento por ciento (100%) del promedio mensual de la remuneración del último año anterior; de trescientos sesenta días (360) o del promedio mensual de los cinco (5) años de mayor aportación, si éste fuere superior, calculada desde la fecha del accidente de trabajo o de la calificación de la enfermedad profesional u ocupacional por el Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal "CVIRP".	Tiene derecho a montepío.
<b>Montepío</b>	Es aquella que se produce a la muerte del asegurado o pensionista de riesgos del trabajo para protección de sus derechohabientes: Viuda/o, Conviviente Hombre o Mujer, hijos menores de diez y ocho años (18), hijos incapacitados, a falta de estos madre o padre.	Pensión de Viudez y Orfandad	Desde el día siguiente a la fecha de fallecimiento para el sector privado y desde el primer día del mes siguiente a la fecha de fallecimiento para el sector público.	Haber fallecido en un accidente de trabajo o haber fallecido el pensionista de Incapacidad Permanente Total o Incapacidad Permanente Absoluta.	Si es pensionista.- Del valor de la pensión se entrega el 60% a la viuda/viudo o conviviente y el 40% a los hijos menores de edad o discapacitados. Si es afiliado activo.- Se concede la incapacidad permanente total que le habría correspondido y de ese concede la prestación en sujeción de los porcentajes establecidos. Se entrega el 60% a la viuda/viudo o conviviente y el 40% a los hijos menores de edad o discapacitado	
<b>Auxilio de Funerales</b>	Es un auxilio o reembolso en dinero que se entrega al fallecimiento del pensionista de jubilación o montepío o del afiliado	Subsidio para funerales	Desde el día siguiente de la fecha de fallecimiento	Calificación del accidente de trabajo o enfermedad profesional u ocupacional sin importar el número de imposiciones	La cuantía por auxilio de funerales es de un mil ciento sesenta y ocho coma cero dólares (USD 1.168,00). A partir del año 2013, se incrementará en enero de cada año, en un porcentaje equivalente a la tasa de inflación del año inmediatamente anterior	El IESS lo otorga a través de la Dirección del Sistema de Pensiones

Elaborado: DAIE





## 2.4 Referencia a informes anteriores

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en lo que respecta al Seguro General de Riesgos del Trabajo, cuenta con los siguientes estudios:

- a) El informe actuarial al 31 de diciembre de 2003, realizado por la Dirección Actuarial del IESS, revisado y aprobado por la firma ACTUARIA CONSULTORES Cía. Ltda., determinó un superávit actuarial de USD 125,7 millones.
  
- b) Al 31 de diciembre de 2010, con la finalidad de establecer la suficiencia financiera actuarial del fondo que ampara tanto a los actuales como a los futuros siniestrados de riesgo de trabajo, la Dirección de Actuarial del IESS elaboró un estudio actuarial, revisado y aprobado por la firma ACTUARIA CONSULTORES Cía. Ltda, con un horizonte de tiempo de 40 años (2010-2050). Los escenarios planteados consideraron básicamente supuestos sobre sueldos de aportación, rentas e indemnizaciones, tasa de crecimiento del salario básico unificado, gastos de prevención y de subsidios con relación al crecimiento de la masa salarial; factor de crecimiento de las denuncias de accidentes de trabajo por efecto de la difusión considerada en los gastos de prevención.

Los resultados de cada escenario se presentan en la tabla 2.2:

Tabla 2.2: Características de los escenarios

<b>Escenario</b>	<b>Prima media</b>	<b>Superávit para el 2050</b>
Moderado	0,799 %	471.824.985,01
Optimista	0,798 %	483.658.607,24
Pesimista	0,80 %	459.926.098,06

Elaborado: DAIE

Como resultado del estudio al 31 de diciembre de 2010, se recomendó la prima media del escenario moderado como prima del seguro.

- c) El informe actuarial al 31 de diciembre de 2013, realizado por la Dirección Actuarial y de Investigación del IESS, revisado y aprobado por la firma VOLRISK CONSULTORES ACTUARIALES Cía. Ltda., determinó que los recursos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo serán los necesarios para cubrir los egresos por prestaciones para los próximos cuarenta años. Los efectos que se consideró en el estudio se relacionan con la tasa de incremento de pensiones, el subsidio cruzado y la prima diferenciada en la sustentabilidad del Fondo.

En la siguiente tabla se exponen los resultados obtenidos en el estudio:

Tabla 2.3: Características de los escenarios

Escenario	Consideraciones	Superávit (millones)	Déficit (millones)
Incremento de pensiones	Tasa anual promedio esperada del 3,5 %	2.291,8	-
Subsidio cruzado	50 % de los siniestros del estándar internacional	-	217,4
Prima diferenciada	No se realizó este estudio dentro de la valuación actuarial, debido a que no existe una clasificación de las empresas u organizaciones por riesgo en el tipo de actividad; y, se constató que las auto calificaciones de nivel de gestión en el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo están sobrevaloradas	-	-

Elaborado: DAIE

d) El informe actuarial al 31 de Diciembre del 2018, realizado por la Dirección Actuarial y de Investigación del IESS, elaboró sus estudios en base a los siguientes escenarios:

- 1) **Escenario Base:** Constituye el escenario más verosímil, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio. En este escenario se asume: tasa actuarial 6,25 %, tasa de crecimiento salarial de 2,1540 % y tasa de crecimiento de pensiones igual a 1,8261 %. Además, asume que el aporte estatal promedio para los próximos años es igual a 28 % (porcentaje recibido en los primeros meses del 2019) y toma en cuenta el aporte del 2,76 % de los pensionistas.
- 2) **Escenario sin aporte del 2,76 %:** Asume las mismas suposiciones que el escenario base, pero sin considerar el aporte de los pensionistas del 2,76 % para financiar el auxilio de funerales y decimos. De esta manera, se puede calcular el impacto del cese de este aporte en términos actuariales para los próximos 40 años.
- 3) **Escenario sin aporte del Estado:** Asume las mismas hipótesis del escenario base, pero no se registran como ingresos el aporte del estado por el 40 % de las pensiones. Por lo tanto, este escenario tiene como fin determinar la necesidad del aporte del Estado del 40 % en las pensiones del Seguro de Riesgos del Trabajo para garantizar su sostenibilidad en 40 años.
- 4) **Escenario aumento de prima:** A partir del 2019 la prima será 0,55 % y el 0,25 % será destinado para cubrir los gastos de enfermedades profesiones y atenciones por accidentes en el trabajo.

Las principales hipótesis y supuestos claves del estudio se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 2.4: Tasas utilizadas en el estudio (período 2019-2058)

Ítem:	Tasa
Tasa activa referencial	8.615 %
Tasa pasiva referencial	4.879 %
Tasa actuarial	6.250 %
Tasa variación salarial	2.154 %
Tasa variación SBU	2.534 %
Tasa variación PIB	1.675 %
Tasa inflación	1.826 %

Bajo las hipótesis dadas los principales resultados de las proyecciones actuariales para cada escenario se presentan de la siguiente forma:

Tabla 2.5: Resultado de los escenarios de la valuación actuarial (2019 a 2058)

Parámetro o componente:	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Reserva inicial (USD)	944.552.465,80	944.552.465,80	944.552.465,80	944.552.465,80
Aportes de cotizantes (USD)	2.032.657.654,10	2.032.657.654,10	2.032.657.654,10	4.628.177.237,30
Aportes de pensionistas (USD)	28.348.426,18	0,00	28.348.426,18	28.348.426,18
Aportes del Estado (USD)	330.760.791,40	330.760.791,40	12.984.987,79	330.760.791,40
Activo actuarial	3.336.319.337,48	3.307.970.911,31	3.018.543.533,87	5.931.838.920,68
Prestaciones médico-asistenciales	0,00	0,00	0,00	2.103.716.926,05
Beneficios totales (USD)	1.533.906.915,42	1.533.906.915,42	1.533.906.915,42	3.637.623.841,46
Gastos administrativos (USD)	252.446.031,13	252.446.031,13	252.446.031,13	252.446.031,13
Pasivo actuarial (USD)	1.786.352.946,54	1.786.352.946,54	1.786.352.946,54	3.890.069.872,59
Balance actuarial (USD)	1.549.966.390,94	1.521.617.964,76	1.232.190.587,32	2.041.769.048,09
Prima media general (%)	0,17	0,17	0,21	0,42

Por lo tanto, las principales recomendaciones que se obtuvieron bajo el estudio del presente año son las siguientes:

- 1) Bajo el escenario base, el superávit actuarial alcanza USD 1.549.966.390,94, su prima suficiente que mantiene el equilibrio financiero en el tiempo es 0,1696 %, resultado que se obtiene con una tasa de actualización de 6,25 %.
- 2) La ausencia del aporte de 2,76 % de los pensionistas de este seguro produciría una reducción de los ingresos en USD 28.348.426,18, en términos actuariales, en los próximos 40 años, lo que se traduce en un decrecimiento del superávit actuarial de USD 1.549.966.390,94 (superávit del escenario base) a USD 1.521.617.964,76. Y, en consecuencia, aumentará la prima media general de 0,1696 % a 0,173 %.
- 3) Se establece que se realizaron desinversiones por un valor de USD 25.000.000,00 que causaron un lucro cesante de USD 1.035.057,65 entre los años 2015 y 2018.
- 4) El Estado ecuatoriano dejó de contribuir USD 91.340.621,83 al Seguro de Riesgos del Trabajo, por el período abril de 2015 a 31 de diciembre de 2018, para el financiamiento de las pensiones y las decimotercera y decimocuarta pensiones, lo cual generó un lucro cesante de USD 18.424.615,68 como rendimiento de estos valores, dando un total de USD 109.765.237,51 los valores que dejó de percibir el fondo.

En tal sentido, la recomendación de esta Dirección es que la Dirección General de Salud Individual y Familiar debe mantener un control adecuado de los costos y

atenciones médicas, ocasionados por subregistro de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, con el fin de evaluar la posibilidad de que el Seguro General de Riesgos del Trabajo asuma el costo de las prestaciones en servicios de salud; debido a la solvencia de este seguro por su reducido número de beneficiarios. Con ello se liberaría de una carga financiera al Seguro de Salud Individual y Familiar.

## 2.5 Horizonte del estudio

El horizonte del presente estudio actuarial es de 40 años, desde el 2020-12-31 al 2060-12-31.

Este estudio no considera un horizonte de 75 años utilizado comúnmente en valuaciones actuariales de sociedades más desarrolladas y estables; debido a que la dinámica económica y laboral en el Ecuador es cambiante en el corto, mediano y largo plazo.

Adicionalmente conforme el modelo actuarial y el sistema de financiamiento de reparto con prima media general, este horizonte de estudio es el más adecuado, pues se ajusta a la realidad del IESS.

Por otra parte, al tener un superávit actuarial no es aconsejable realizar un estudio con un horizonte más amplio, pues se requiere un constante análisis para garantizar la sostenibilidad del fondo y determinar el impacto de las medidas adoptadas.

Por lo indicado, es recomendable que para el Seguro General de Riesgos del Trabajo se realicen estudios actuariales de manera periódica.

## 2.6 Estructura del informe

La estructura de la presente valuación, se encuentra conforme lo determinado en el Capítulo 14 de la *Resolución No. SB-2020-0531* [44], publicada en el Registro Oficial No. 213 de 29 de mayo de 2020.

## 2.7 Nota aclaratoria

Los resultados de este estudio son inherentes a las metodologías establecidas para los trabajos actuariales, modelos e hipótesis utilizados, observando las Directrices para el Trabajo Actuarial para la Seguridad Social; y, *Quantitative Methods in Social Protection Series, Actuarial Mathematics of Social Security Pensions* de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de la Seguridad Social (ISSA).

Las bases de datos para el presente estudio fueron obtenidas de la información proporcionada por la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, así como la registrada en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social con corte al 31 de diciembre de 2020

## 3 Reglamentación del fondo o seguro

### 3.1 Reseña histórica de la normativa expedida de los porcentajes de aportación para el Seguro General de Riesgos del Trabajo

Se presenta la evolución y desarrollo histórico de la normativa expedida sobre los porcentajes de aportación para las atenciones médico asistenciales del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS. Con este fin, se ha realizado una investigación de la normativa existente hasta la fecha en el Instituto Ecuatoriano de seguridad Social desde su nacimiento como Caja Nacional de Seguro Social, Caja de Previsión hasta la actualidad.

El artículo 31 del estatuto de las Cajas de Previsión y sus reformas, expedido el 18 de octubre de 1963, establece: Las Cajas de Previsión acreditarán al Departamento Médico una cantidad igual al 3,41 % de los sueldos, más el 25 % del excedente de utilidades líquidas en las inversiones de los fondos del Seguro IVM. Además, en el artículo 108, se establece que los aportes para el Seguro de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, para los Seguros Familiares y para los Seguros Adicionales y Facultativos, que serán fijados en Reglamentos especiales, de acuerdo con el dictamen del Departamento Matemático Actuarial.

En el artículo 1 del Decreto No. 878, de fecha 29 de abril de 1964, expedido por la Junta Militar de Gobierno, establece que a partir del 01 de mayo de 1964 para que se fije la prima especial igual a 1,5 % mensual sobre los sueldos, para financiar el Seguro de Riesgos del Trabajo, a los patronos públicos y las empresas, y patronos privados.

En el artículo 190 del Estatuto codificado del IESS, de fecha 01 de marzo de 1990, se establece el financiamiento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, el cual señala en su literal a), las aportaciones serán igual al 1,5 % de los sueldos y salarios imponibles que pagarán los empleados públicos y privados, cualquiera sea su actividad económica. El artículo 191 indica el reparto de la prima de cotización para las prestaciones asistenciales, económicas y los servicios de prevención de riesgos, de la siguiente manera:

- a) El 1 % de las prestaciones asistenciales a cargo de la Dirección Nacional Médico Social;
- b) El 0,40 % para las prestaciones económicas y gastos administrativos; y,
- c) El 0,10 % para los servicios de prevención a cargo de la Dirección de Riesgos y Prestaciones, la División de Riesgos del Trabajo y las Oficinas de Prevención de las Direcciones Regionales.

Con Resolución 740 del 24 de septiembre de 1990 fue sustituido el primer inciso del Art. 191 del Estatuto, por el siguiente: “El financiamiento de las prestaciones económicas en el Seguro de Riesgos del Trabajo, tiene su respaldo técnico en el llamado sistema de Capitales de Cobertura”.



El Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, emitido a través de la Resolución Del Consejo Superior No. 741, de fecha 18 de septiembre de 1990, establece en su artículo 15, las incapacidades originadas en accidentes de trabajo o enfermedades profesionales pueden tener los siguientes efectos:

1. Incapacidad Temporal
2. Incapacidad Permanente Parcial
3. Incapacidad Permanente Total
4. Incapacidad Permanente Absoluta
5. Muerte

Y su artículo 47 establece la prima del 0,10 % destinada a los servicios de prevención de riesgos, será distribuido de acuerdo con los programas y necesidades de cada Regional conforme el número de empresas y trabajadores.

El Reglamento de Afiliación del Trabajador Contratado por Horas expedido en la *Resolución No. C.I. 130 [6]*, de fecha 22 de febrero del 2002, establece, en su artículo 23, la tasa de aportación patronal igual a 19 %, de la cual se separa para cada seguro:

1. 10,0 % para el Seguro General de Salud.
2. 0,5 % para el Seguro General de Riesgos del Trabajo;
3. 8,5 % para el Seguro General de Invalidez, Vejez y Muerte.

La *Ley de Seguridad Social [7]* de 2001, en su Título VII, “DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO”, establece en su artículo 157 las prestaciones básicas:

1. Servicios de prevención;
2. Servicios médico-asistenciales, incluidos los servicios de prótesis y ortopedia;
3. Subsidio por incapacidad, cuando el riesgo ocasione impedimento temporal para trabajar;
4. Indemnización por pérdida de capacidad profesional, según la importancia de la lesión, cuando el riesgo ocasione incapacidad permanente parcial que no justifique el otorgamiento de una pensión de invalidez;
5. Pensión de invalidez; y,
6. Pensión de montepío, cuando el riesgo hubiese ocasionado el fallecimiento del afiliado.

En cambio, el artículo 159 de la *Ley de Seguridad Social [7]* de 2001 dictamina que el financiamiento de las prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo se financiará con un aporte patronal obligatorio del cero punto cinco por ciento (0,5 %) sobre la materia gravada del afiliado en relación de dependencia, que cubrirá el costo de las actividades de promoción

y prevención y el de las prestaciones en subsidios, indemnización, y pensiones. Además, dictamina que el aporte de las prestaciones **en servicios de salud será cubierto con recursos del Fondo Presupuestario del Seguro General de Salud Individual y Familiar, en la forma que determinará el Consejo Directivo del IESS.**

Y el artículo 161 de la *Ley de Seguridad Social* [7], "DIVISIÓN DE FUNCIONES", establece: "El Seguro General de Riesgos del Trabajo dividirá los procesos de aseguramiento, compra de servicios médico-asistenciales, y entrega de prestaciones a los afiliados. El aseguramiento y la compra de servicios estarán a cargo de la Administradora del Seguro General de Riesgos del Trabajo. La entrega de las prestaciones médico-asistenciales estará a cargo de las unidades médicas del IESS y los demás prestadores de salud, públicos y privados, debidamente acreditados por el IESS y contratados para tal objeto por la Administradora del Seguro General de Riesgos del Trabajo. **La entrega de las prestaciones monetarias será responsabilidad de las compañías aseguradoras contratadas por la Administradora, con cargo al Fondo Presupuestario del Seguro General de Riesgos del Trabajo**".

El artículo 162 de la *Ley de Seguridad Social* [7], "ADMINISTRACIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO", establece que la compra de servicios de salud, serán responsabilidad de la Administradora del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Y sus gastos administrativos se financiarán según lo señala el artículo 52, literal b de la *Ley de Seguridad Social* [7], y no podrá exceder del cuatro por ciento (4 %) de los ingresos del Fondo Presupuestario de este seguro.

La *Resolución No. C.D. 081* [11], de fecha 13 de octubre del 2005, determinar la distribución de los aportes personales y patronales del Seguro General de Riesgos del Trabajo, de la siguiente forma:

Afiliados	Conceptos	Personal	Patronal	Total
De los trabajadores temporales de la industria azucarera	<b>SECTORES DE RIESGOS DEL TRABAJO</b>	0 %	1,01 %	1,01 %
	Pensiones	0 %	0,75 %	0,75 %
	XIII y XVI Pensiones	0 %	0,07 %	0,07 %
	Prevención	0 %	0,19 %	0,19 %
El resto de sectores	<b>SECTORES DE RIESGOS DEL TRABAJO</b>	0 %	0,55 %	0,55 %
	Pensiones	0 %	0,40 %	0,40 %
	XIII y XVI Pensiones	0 %	0,05 %	0,05 %
	Prevención	0 %	0,10 %	0,10 %

Pero el Seguro de Salud se encargará de financiar las atenciones del Seguro de Riesgos del Trabajo





<b>Afiliados</b>	<b>Conceptos</b>	<b>Personal</b>	<b>Patronal</b>	<b>Total</b>
De los trabajadores temporales de la industria azucarera	<b>SECTORES DE SALUD</b>	0 %	10,42 %	10,42 %
	Enfermedad y maternidad general	0 %	6,38 %	6,38 %
	Subsidio Enfermedad	0 %	1,38 %	1,38 %
	Enfermedad, riesgos	0 %	2,17 %	2,17 %
El resto de sectores	<b>SECTORES DE SALUD</b>	0 %	5,71 %	5,71 %
	Enfermedad y maternidad general	0 %	3,41 %	3,41 %
	Subsidio Enfermedad	0 %	1,30 %	1,30 %
	Enfermedad, riesgos	0 %	1,00 %	1,00 %

La *Resolución No. C.D. 261* [15], de fecha 26 de mayo de 2009, determinar la distribución de los aportes personales y patronales del Seguro General de Riesgos del Trabajo, de la siguiente forma:

<b>Afiliados</b>	<b>Personal</b>	<b>Patronal</b>	<b>Total</b>
<b>SECTORES DE RIESGOS DEL TRABAJO</b>			
De los trabajadores temporales de la industria azucarera	0 %	0,55 %	0,55 %
El resto de sectores	0 %	10,42 %	10,42 %

Y también establece que el Seguro de Salud cubrirá: enfermedad y maternidad del Seguro General, subsidio económico del seguro general, atenciones de salud por accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, órtesis y prótesis con el aporte patronal de los afiliados del 5,71 % y el aporte de los funcionarios del servicio exterior residentes en el extranjero al Seguro de Salud a 3,71 %.

<b>Afiliados</b>	<b>Personal</b>	<b>Patronal</b>	<b>Total</b>
<b>SECTORES DE SALUD</b>			
De los trabajadores temporales de la industria azucarera	0 %	10,42 %	10,42 %
De los funcionarios del servicio exterior residentes en el extranjero	0 %	3,71 %	3,71 %
El resto de sectores	0 %	5,71 %	5,71 %

La *Resolución No. C.D. 357* [42], de fecha 09 de febrero de 2011, determinar la distribución de los aportes personales y patronales del Seguro General de Riesgos del Trabajo de los trabajadores autónomos y sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios, en concordancia a lo dictaminado en el artículo 159 de la *Ley de Seguridad Social* [7], de la siguiente forma:



Afiliados	Personal	Patronal	Total
De los trabajadores autónomos y sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios	0,55 %	0,00 %	0,55 %

Mediante *Resolución No. C.D. 347* [18], de fecha 12 de enero de 2011, se reduce la prima de salud de la *Resolución No. C.D. 261* [15], de 10,42 % a 9,12 % para los trabajadores temporales de la industria azucarera.

Afiliados	Conceptos	Personal	Patronal	Total
De los trabajadores temporales de la industria azucarera	<b>SEGURO DE SALUD</b>			
	(Enfermedad y maternidad del Seguro General, subsidio económico del seguro general, atenciones de salud por accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, órtesis y prótesis)	0 %	9,12 %	9,12 %
	<b>SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO</b>			
	(Subsidios, indemnizaciones, 12 pensiones mensuales, decimotercera, decimocuarta, promoción y prevención)	0 %	0,55 %	0,55 %

Mediante *Resolución No. C.D. 357* [42], de fecha 09 de febrero de 2011, se establece la prima de 6,06 %, para los trabajadores autónomos y sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios.

Afiliados	Conceptos	Personal	Patronal	Total
De los trabajadores autónomos y sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios	<b>SEGURO DE SALUD</b>			
	(Enfermedad y maternidad del Seguro General, subsidio económico del seguro general, atenciones de salud por accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, órtesis y prótesis)	0 %	9,12 %	9,12 %
	<b>SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO</b>			
	(Subsidios, indemnizaciones, 12 pensiones mensuales, decimotercera, decimocuarta, promoción y prevención)	0 %	0,55 %	0,55 %

Afiliados	Conceptos	Personal	Patronal	Total
De los trabajadores autónomos y sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios	<b>SEGURO DE SALUD</b>			
	(Enfermedad y maternidad del Seguro General, subsidio económico del seguro general, atenciones de salud por accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, órtesis y prótesis)	6,06 %	0,00 %	6,06 %
	<b>SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO</b>			
	(Subsidios, indemnizaciones, 12 pensiones mensuales, decimotercera, decimocuarta, promoción y prevención)	0,55 %	0,00 %	0,55 %



Mediante la *Resolución No. C.D. 501 [23]*, de fecha 13 de noviembre de 2015, se modifican las tasas de aportación del Seguro General de Riesgos del Trabajo de 0,55 % a 0,20 % entre el período 2015 a 2020, y, a partir del año 2021, se establezca a 0,38 %. En cambio, la tasa de aportación entre el período octubre de 2015 a diciembre de 2016 al Seguro de Salud creció de 5,71 % a 9,94 %, de los cuales 0,88 % es aporte personal y 9,06 % patronal. Es decir, se transfirió 3,88 % de IVM y 0,35 % de Riesgos de Trabajo hacia la financiación del Seguro de Salud. Pero esta transferencia de recursos al Seguro de Salud va disminuyendo en el tiempo entre 2017 hasta 2021, año en el que según la *Resolución No. C.D. 501 [23]*, se estabilizan las primas, como se muestran en las siguientes tablas:

<b>Prima del Seguro de Salud por sectores:</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>A partir de 2020</b>
De los trabajadores del sector privado	9,94 %	9,00 %	8,14 %	6,94 %	5,94 %	5,16 %
De los empleadores bancarios, etc						
De los servidores públicos, incluido magisterio	9,94 %	9,00 %	8,14 %	6,94 %	5,94 %	5,16 %
De los funcionarios del servicio exterior	7,00 %	6,14 %	4,94 %	3,94 %	3,16 %	7,94 %
De los trabajadores temporales de la industria azucarera	18,00 %	16,28 %	13,88 %	11,88 %	10,32 %	19,88 %
De los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios	9,94 %	9,00 %	8,14 %	6,94 %	5,94 %	5,16 %

Y la tasa de aportación al Seguro General de Riesgos del Trabajo varía, según la *Resolución No. C.D. 501 [23]*, de la siguiente manera:

<b>Prima del Seguro de Riesgos del Trabajo por sectores:</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>A partir de 2020</b>
De los trabajadores del sector privado	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %
De los empleadores bancarios, etc	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,38 %
De los servidores públicos, incluido magisterio	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,38 %
De los funcionarios del servicio exterior	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,38 %
De los trabajadores temporales de la industria azucarera	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,38 %
De los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,20 %	0,76 %

Mediante la *Resolución No. C.D. 515 [25]* se expide el Reglamento para la aplicación de la Cesantía y Seguro de Desempleo, en la cual se modifica la *Resolución No. C.D. 501 [23]*, añadiendo la prima del Seguro de Desempleo, al reducir la prima del Seguro de Cesantía General y Adicional del 3 % al 2 %, desde el año 2016. Además, se modifica la prima de los trabajadores del sector privado de Riesgos del Trabajo de 0,20 % a 0,38 %, a partir de 2021.

A partir de 2021 en adelante, la prima del Seguro de Salud es 5,16 %, en vez de 5,71 % que se establecía anteriormente en la *Resolución No. C.D. 261 [15]*. La diferencia de 0,55 % (5,71 %-5,16 %=0,55 %) se suma a IVM. Por otro lado, la prima del Seguro General de Riesgos del Trabajo se fija en 0,38 % (a partir de 2021), y no en 0,55 % que se establecida en 0,55 %; la diferencia 0,17 % (0,17 %=0,55 % - 0,38 %) se traslada al Fondo del Seguro de IVM.

Mediante la *Resolución No. C.D. 390 [9]*, de fecha 10 de noviembre del 2011, se emite el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Los artículos que se refieren a las prestaciones medico asistenciales son los siguientes:

*“Artículo 5.- Clasificación de Prestaciones- Las prestaciones económicas y asistenciales por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, así como los servicios de prevención de riesgos, serán otorgados por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en la siguiente forma:*

- a) Las prestaciones económicas: Consisten en pensiones, subsidios e indemnizaciones pagaderas en forma de renta o de capital, según corresponda; serán otorgadas por la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo y sus Unidades a nivel nacional, con cargo a los fondos de dicho seguro;*
- b) Las prestaciones asistenciales: Esto es, asistencia médico-quirúrgica, farmacéutica, hospitalaria o de rehabilitación, así como la provisión o renovación de los aparatos de prótesis y órtesis; serán otorgadas por la Dirección del Seguro General de Salud Individual y Familiar y sus Unidades a nivel nacional, con cargo a los fondos de dicho seguro;*
- c) Los servicios de prevención: Se refieren al estudio, análisis, evaluación y control de los riesgos del trabajo, así como a la asesoría y divulgación de los métodos y normas técnico-científicas de Seguridad y Salud en el Trabajo: se otorgarán por intermedio de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo y sus Unidades a nivel nacional”.*

*“Artículo 20.- Calificación del Siniestro y Entrega de Prestaciones Asistenciales y Económicas del Seguro General de Riesgos del Trabajo- Para la entrega de prestaciones a los afiliados sujetos al Seguro General de Riesgos del Trabajo, se dará el siguiente procedimiento:*

- 1. Calificación del Siniestro Laboral. - Una vez receptado el Aviso de Accidente de Trabajo o de Enfermedad Profesional y los documentos habilitantes, definidos en los procesos del Seguro General de Riesgos del Trabajo, la unidad provincial determinará si el siniestro ocurrió o no a causa o como consecuencia del trabajo, entrevistando para tal efecto al trabajador afectado y procederá a generar los informes, que establezcan el derecho para el otorgamiento o negación de las prestaciones.*
- 2. Entrega de Prestaciones Asistenciales y Económicas. - Una vez calificado el siniestro laboral y verificado el derecho se concederán las siguientes prestaciones:*
  - a) Prestaciones médico-asistenciales: Los servicios médico-asistenciales serán otorgados de acuerdo a la ley y la reglamentación interna, a través de las unidades médicas de la Red de prestadores de servicios de salud del Seguro General de Salud Individual y Familiar, información que remitirá trimestralmente dicho Seguro al Seguro General de Riesgos del Trabajo.*



- b) *Prestaciones económicas: El Seguro General de Riesgos del Trabajo concederá a nivel nacional las prestaciones económicas en función de la incapacidad, en aplicación a lo señalado en la Ley de Seguridad Social [7], el presente Reglamento y demás normativa interna”.*

Mediante la *Resolución No. C.D. 513 [10]*, de fecha 04 de marzo 2016, se emite el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, el cual se encuentra vigente a la fecha. Los artículos que se refieren a las prestaciones medico asistenciales son los siguientes: “*Artículo 5.- Clasificación de Prestaciones. - Las prestaciones económicas y asistenciales por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, así como los servicios de prevención de riesgos, serán otorgados en la siguiente forma:*

- a) *Las prestaciones económicas: Consisten en pensiones, subsidios e indemnizaciones pagaderas en forma de pensión o de capital, según corresponda; serán otorgadas por la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo y sus Unidades a nivel nacional, con cargo a los fondos de dicho seguro;*
- b) *Las prestaciones asistenciales: esto es, asistencia médico-quirúrgica, farmacéutica, hospitalaria o de rehabilitación, así como la provisión o renovación de 105 aparatos de prótesis y órtesis; serán otorgadas de conformidad a la ley.*
- c) *Los servicios de prevención: se refieren a la asesoría técnica legal, divulgación de los métodos y normas legales técnico científicas de Seguridad y Salud en el Trabajo, para el estudio, análisis y evaluación de 105 factores de riesgos; que se concederán por intermedio de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo y sus Unidades a nivel nacional.*

*Artículo 18.- Prestaciones Asistenciales y Económicas del Seguro General de Riesgos del Trabajo. - Una vez calificado el siniestro laboral y verificado el derecho se concederán las siguientes prestaciones:*

- a) *Prestaciones médico-asistenciales: Los servicios médico-asistenciales serán otorgados de acuerdo a la ley y la reglamentación interna, a través de las unidades médicas de la Red de prestadores de servicios de salud del Seguro General de Salud Individual y Familiar, información que remitirá trimestralmente dicho Seguro al Seguro General de Riesgos del Trabajo.*
- b) *Prestaciones económicas: El Seguro General de Riesgos del Trabajo concederá a nivel nacional las prestaciones económicas en función de la incapacidad, en aplicación a lo señalado en la Ley de Seguridad Social [7], el presente Reglamento y demás normativa interna.*

*Artículo 19.- Efectos de los Siniestros- Los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales u ocupacionales pueden producir los siguientes efectos en los asegurados:*

- a) *Incapacidad Temporal;*
- b) *Incapacidad Permanente Parcial;*
- c) *Incapacidad Permanente Total;*
- d) *Incapacidad Permanente Absoluta; y,*

e) Muerte”.

## 3.2 Breve descripción de los reglamentos y leyes aplicables

A continuación, en la tabla 3.1 se describe las leyes aplicables para el estudio del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 3.1: Leyes y reglamentos

Normativa	Artículos
<b>Constitución de la República del Ecuador [1]</b> (Publicada en el Registro Oficial No. 449 de 20 de octubre de 2008).	Art. 3 numeral 1, Art. 33, Art. 34, Art. 66 numeral 2, Art. 325, Art. 326 numerales 5 y 6, Art. 367, Art. 368, Art. 369, Art. 370, Art. 371, Art. 372.
<b>Código del Trabajo</b> (Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 167 de 16 de diciembre de 2005).	Entre los más importantes citamos los artículos: 42, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 354, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 370, 371, 373, 376, 377, 410, 430.
<b>Ley Orgánica de Salud</b> (Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 423 de 22 de diciembre de 2006).	Art. 118.
<b>Ley Orgánica del Servicio Público</b> (Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 294 de 6 de octubre de 2010).	Art. 23 numerales l) y m, Art. 33.
<b>Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo no Remunerado del Hogar</b> (Publicada en el Tercer Suplemento del Registro Oficial No. 483 de 20 de abril de 2015).	Art. 22, Art. 52, Art. 69.
<b>Ley Orgánica para la Promoción del Trabajo Juvenil, Regulación Excepcional de la Jornada de Trabajo, Cesantía y Seguro de Desempleo</b> (Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 720 de 28 de marzo de 2016).	Art. 9, Art. 10.
<b>Ley de Seguridad Social [7] con sus reformas</b> (Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 465 de 30 de noviembre de 2001).	Entre los más importantes podemos citar los artículos: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 21, 49, 154, 155, Art. 236, Art. 237, y el Libro Primero Del Seguro General Obligatorio, Título VII Del Seguro General de Riesgos del Trabajo.
<b>Ley del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social</b> (Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 587 de 11 de mayo de 2009).	Art. 1, Art. 2, Art. 4, Art. 7.
<b>Reglamento de la Ley Orgánica del Servicio Público</b> (Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418 de 1 de abril de 2011).	Art. 228, Art. 229, Art. 230, Art. 231, Art. 232, Art. 233, Art. 234.
<b>Decreto Ejecutivo No. 2393 de 13 de noviembre de 1986</b> (Publicado en el Registro Oficial No. 565 de 17 de noviembre de 1986).	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Art. 1, Art. 5, Art. 11, Art. 13.

Elaborado: DAIE

En adición a la tabla anterior, a la fecha de expedición de este estudio, el Ecuador ha ratificado los convenios de la OIT, referentes a riesgo del trabajo, presentados en la tabla 3.2.



Tabla 3.2: Convenios internacionales

No.	Nombre del convenio	Fecha de ratificación
C.102	Convenio relativo a la norma mínima de seguridad social	Registro Oficial No. 29 de 12 de diciembre de 1961.
C.121	Convenio relativo a las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales	Registro Oficial No. 592 de 23 de mayo de 1978.
C.118	Convenio relativo a la igualdad de trato de nacionales y extranjeros en materia de seguridad social	Registro Oficial No. 63 de 17 de mayo de 1972.
C.139	Convenio sobre la prevención y el control de los riesgos profesionales causados por las sustancias o agentes cancerígenos	Registro Oficial No. 633 de 20 de julio de 1978.
C.148	Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo	Registro Oficial No. 654 de 22 de agosto de 1978.
C.152	Convenio sobre seguridad e higiene en los trabajos portuarios	Registro Oficial No. 980 de 18 de julio de 1988.
Decisión del Acuerdo de Cartagena No. 584.	Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	Suplemento del Registro Oficial No. 461 de 15 de noviembre de 2004.
Resolución de la Secretaría Andina No. 957	Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	Edición Especial del Registro Oficial No. 28 de 12 de marzo de 2008.

Elaborado: DAIE

Por otra parte, el Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en uso de sus atribuciones determinadas en los literales a), b) y c) del artículo 27 de la *Ley de Seguridad Social* [7], para el Seguro General de Riesgos del Trabajo ha emitido algunas resoluciones, las cuales se presentan en la tabla 3.3

Tabla 3.3: Resoluciones del Consejo Directivo

Resolución	Contenido
<b>Resolución No. C.D. 100 [12] de 21 de febrero de 2006</b> (Publicada en el Registro Oficial No. 225 de 9 de marzo de 2006).	Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte.
<b>Resolución No. C.D. 101 [13] de 1 de marzo de 2006</b> (Publicada en el Registro Oficial No. 231 de 17 de marzo de 2006).	Aprobación de los fondos para gastos de administración del IESS.

continúa en la página siguiente...



Resolución	Contenido
<b>Resolución No. C.D. 216 [14] de 26 de agosto de 2008</b> (Publicado en el Registro Oficial No. 423 de 11 de septiembre de 2008).	Reforma al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, contenido en la <i>Resolución No. C.D. 100 [12]</i> de 21 de febrero de 2006. (Verificación del derecho de los pensionistas de jubilación por vejez, invalidez, riesgos del trabajo, seguro campesino y todos los beneficiarios de montepío de los diferentes seguros, mediante el cruce de información con la base de datos del Registro Civil, Identificación y Cedulación).
<b>Resolución No. C.D. 261 [15] de 27 de mayo de 2009</b> (Publicada en el Registro Oficial No. 615 de 18 de junio de 2009).	Consolidar las tablas de distribución de las tasas de aportación al IESS.
<b>Resolución No. C.D. 300 [16] de 11 de enero de 2010</b> (Publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 116 de 26 de enero de 2010).	Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, contenido en la <i>Resolución No. C.D. 100 [12]</i> de 21 de febrero de 2006, en razón que la Comisión Legislativa y de Fiscalización de la Asamblea Nacional, expidió la Ley Reformatoria a la <i>Ley de Seguridad Social [7]</i> , publicada en el Registro Oficial No. 559 de 30 de marzo de 2009.
<b>Resolución No. C.D. 338 [17] de 18 de noviembre de 2010</b> (Publicado en el Registro Oficial No. 332 de 1 de diciembre de 2010).	Expide las regulaciones para la aplicación de la Ley Reformatoria a la <i>Ley de Seguridad Social [7]</i> , expedida por la Asamblea Nacional el 21 de octubre de 2010.
<b>Resolución No. C.D. 406 [19] de 27 de enero de 2012</b> (Publicado en el Registro Oficial No. 649 de 28 de febrero de 2012).	Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte.
<b>Resolución No. C.D. 419 [20] de 30 de mayo de 2012</b> (Publicado en el Registro Oficial 732 de 26 de junio de 2012).	Reforma al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte. (Pensiones máximas mensuales diferenciadas en Galápagos).
<b>Resolución No. C.D. 459 [21] de 01 de octubre de 2013</b> (Publicado en el Registro Oficial No. 113 de 31 de octubre de 2013).	Se determina la responsabilidad de la actualización de las tablas biométricas; y, fija la tasa actuarial.
<b>Resolución No. C.D. 489 [22] de 11 de mayo de 2015</b> (Publicado en el Registro Oficial No. 511 de 29 de mayo de 2015).	Normas para el pago de la decimotercera y decimocuarta pensiones.
<b>Resolución No. C.D. 501 [23] de 13 de noviembre de 2015</b> (Publicado en el Registro Oficial No. 703 de 2 de marzo de 2016).	Consolidación de las tablas de distribución de las tasas de aportación al IESS.
<b>Resolución No. C.D. 504 [24] de 4 de diciembre de 2015</b> (Publicado en el Registro Oficial No. 707 de 8 de marzo de 2016).	Reforma a la <i>Resolución No. C.D. 489 [22]</i> de 11 de mayo de 2015.
<b>Resolución No. C.D. 513 [10] de 04 de marzo de 2016</b> (Publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 632 de 12 de julio de 2016).	Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.
<b>Resolución No. C.D. 515 [25] de 30 de marzo de 2016</b> (Publicado en el Registro Oficial No. 794 de 11 de julio de 2016).	Reglamento para la aplicación de la Cesantía y Seguro de Desempleo.

continúa en la página siguiente...



Resolución	Contenido
<b>Resolución No. C.D. 516 [26] de 30 de marzo de 2016</b> (Publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 687 de 15 de agosto de 2016).	Reglamento de Aseguramiento, Recaudación y Gestión de Cartera del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
<b>Resolución No. C.D. 535 [27] de 8 de septiembre de 2016</b> (Publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 5 de 1 de junio de 2017).	Reforma Integral al Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
<b>Resolución No. C.D. 553 [28] de 8 de junio de 2017</b> (Publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 59 de 16 de agosto de 2017).	Reglamento para la calificación, determinación y revisión de la jubilación por invalidez y del subsidio transitorio por incapacidad; y las reformas al Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
<b>Resolución No. C.D. 554 [29] de 4 de agosto de 2017</b> (Publicado en el Registro Oficial 78 de 13 de septiembre del 2017).	Reformas al Reglamento de Aseguramiento, Recaudación y Gestión de Cartera, contenido en la <i>Resolución No. C.D. 516 [26]</i> de 30 marzo de 2016; al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, contenido en la <i>Resolución No. C.D. 100 [12]</i> de 21 de febrero de 2006; y a la <i>Resolución No. C.D. 501 [23]</i> de 13 de noviembre de 2015.

Elaborado: DAIE

### 3.3 Normativa sobre la población asegurada

El numeral 1 del artículo 3 de la *Constitución de la República del Ecuador* [1] determina que es deber primordial del Estado, garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la norma suprema y en los instrumentos internacionales, en particular la seguridad social.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos, adoptada y proclamada por la Asamblea General en la Resolución 217A (III) de 10 de diciembre de 1948, consagra:

*“Art. 25.- Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, vejez y otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad [...]”.*

El artículo 9 del Pacto de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Pacto de Derechos Civiles y Políticos establece:

*“Art. 9.- Los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona a la seguridad social, incluso al seguro social.”*

El artículo 6 del Convenio relativo a las prestaciones en casos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (CNV 121) determina:

*“Art. 6.- Las contingencias cubiertas cuando se deban por accidente de trabajo o una enfermedad*



profesional, comprenderá las siguientes:

- a *Estado mórbido;*
- b *Incapacidad para trabajar que resulte de un estado mórbido y que entrañe la suspensión de ganancias, tal como este definida en la legislación nacional;*
- c *La pérdida total de la capacidad para ganar o la pérdida parcial que excede de un grado prescrito, cuando es probable que dicha pérdida total o parcial sea permanente, o disminución correspondiente de las actividades físicas; y*
- d *La pérdida de los medios de existencia, sufridos a consecuencia del fallecimiento del sostén de la familia, por categorías prescritas de beneficiarios.”*

Dentro del marco constitucional, el derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas; y, el Estado debe garantizar y hacer efectivo el ejercicio pleno de este derecho, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo. (Art. 34 de la *Constitución de la República del Ecuador* [1] ).

Concomitantemente, el artículo 326 de la *Constitución de la República del Ecuador* [1] establece:

*“Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:*

*[...] 5.Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. 6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley [...].”*

A su vez, el artículo 369 de la norma anteriormente referida, en concordancia con el artículo 3 de la *Ley de Seguridad Social* [7], determina que el seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley; y, se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral.

Respecto a los sujetos de protección, el artículo 2 de la *Ley de Seguridad Social* [7] indica:

*“Art. 2.- SUJETOS DE PROTECCIÓN.- 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 [...]*”

**Nota:** Las frases entre comillas Declaradas Inconstitucionales de Fondo por Resolución del Tribunal Constitucional No. 052-2001-RA, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 525 de 16 de febrero de 2005.

Las reglas de protección y exclusión se encuentran determinadas en el artículo 10 de la Ley *Ibídem*.

“*Art. 10.- REGLAS DE PROTECCIÓN Y EXCLUSIÓN.- En la aplicación de los programas de aseguramiento obligatorio, se observarán las siguientes reglas de protección y exclusión:*

- a) *El trabajador en relación de dependencia estará protegido contra todas las contingencias enunciadas en el artículo 3 de esta Ley;*
- b) *El trabajador autónomo, el profesional en libre ejercicio, el administrador o patrono de un negocio, el dueño de una empresa unipersonal, el menor independiente, que voluntariamente se afilieren al IESS, estarán protegidos contra todas las contingencias enunciadas en el artículo 3 de esta Ley, excepto la de cesantía Seguro de Desempleo; [...]*
- c) *El jubilado recibirá prestaciones de salud en las unidades médicas del IESS, en las mismas condiciones que los afiliados activos, con cargo a la contribución financiera obligatoria del Estado.*
- d) *El beneficiario de montepío por orfandad estará protegido contra el riesgo de enfermedad hasta los dieciocho (18) años de edad, con cargo a los derechos del causante;*
- e) *El beneficiario de montepío por viudez será amparado en un seguro colectivo contra las contingencias de enfermedad y maternidad, con cargo a su pensión, en las condiciones que determinará el Reglamento General de esta Ley [...].”*

El artículo 154 de la *Ley de Seguridad Social* [7], manifiesta que los afiliados voluntarios gozarán de los mismos beneficios y prestaciones que se otorgan a los afiliados obligados, en lo referente a los Seguros de Invalidez, Vejez, Muerte, Riesgos del Trabajo y asistencia por enfermedad y maternidad.

### 3.4 Disposiciones pertinentes para las proyecciones

En la normativa de la seguridad social no existen disposiciones expresas para las proyecciones de las diferentes variables que se incorporan al modelo actuarial, únicamente se determina en la *Resolución No. C.D. 459* [21] de 1 de octubre de 2013, lo referente a la tasa actuarial la cual es del cuatro por ciento (4%) anual.

Sin embargo, el artículo 6 de la “*Norma para la Calificación de los profesionales que realizan estudios actuariales y requisitos técnicos que deben constar en sus informes*” de la Resolución No. SB-2017-810 de la Superintendencia de Bancos, indica que un estudio actuarial constituye una

herramienta que permita conocer la situación económica y financiera actual; y, su proyección hacia el futuro, de un fondo o seguro de prestaciones sociales.

Por lo tanto, el estudio actuarial deberá proveer toda la información necesaria que permita alcanzar este objetivo. Para esto, todo estudio actuarial deberá considerar variables económicas, financieras, legales, demográficas y de cualquier otro tipo, que puedan afectar de alguna manera la situación financiera del fondo o seguro.

Para la realización del presente estudio actuarial, se observaron los principios de rigor científico, objetividad, transparencia y la buena fe, normalmente utilizados en las valuaciones actuariales de los seguros.

### 3.5 Análisis de las fuentes de ingresos financieros y causas de los egresos financieros

La *Constitución de la República del Ecuador* [1] en su artículo 371 determina que:

*“Las prestaciones de la seguridad social se financiarán con el aporte de las personas aseguradas en relación de dependencia y de sus empleadoras o empleadores; con los aportes de las personas independientes aseguradas; con los aportes voluntarios de las ecuatorianas y ecuatorianos domiciliados en el exterior; y con los aportes y contribuciones del Estado[...].”*

Siguiendo esta misma disposición, el artículo 4 de la *Ley de Seguridad Social* [7] determina que los recursos que financian las prestaciones del Seguro General Obligatorio entre otros son:

- La aportación individual obligatoria de los afiliados, para cada seguro;
- La aportación patronal obligatoria de los empleadores, privados y públicos, para cada seguro, cuando los afiliados sean trabajadores sujetos al Código del Trabajo;
- La aportación patronal obligatoria de los empleadores públicos, para cada seguro, cuando los afiliados sean servidores;
- La contribución financiera obligatoria del Estado, para cada seguro, en los casos que señala esta Ley;
- Las reservas técnicas del régimen de jubilación;
- Los ingresos provenientes del pago de los dividendos de la deuda pública y privada con el IESS, por concepto de obligaciones patronales;
- Los ingresos provenientes del pago de los dividendos de la deuda del Gobierno Nacional con el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social;
- Las rentas de cualquier clase que produzcan las propiedades, los activos fijos, y las acciones y participaciones en empresas, administrados por el IESS;
- Los ingresos por enajenación de los activos de cada Seguro, administrados por el IESS;
- Los recursos de cualquier clase que fueren asignados a cada seguro en virtud de leyes especiales para el cumplimiento de sus fines; y,
- Las herencias, legados y donaciones.



Para el presente estudio se consideró que los ingresos de este fondo se componen de la siguiente forma:

- Ingresos por aportes (personal y patronal) para el primer segmento de la población, establecidos en la *Resolución No. C.D. 501 [23]* de 13 de noviembre de 2015, reformada con la *Resolución No. C.D. 515 [25]* de 30 de marzo de 2016, los cuales se encuentran descritos en el numeral 3.5 de este estudio.
- Ingresos por aportes de los pensionistas para financiar la decimotercera y decimocuarta pensión y el auxilio de funerales (2,76 %).
- Contribución del 40 % por parte del Estado para el pago de las pensiones.
- Rendimiento de las inversiones.
- El excedente de los gastos de administración de la aseguradora.

En cuanto a los egresos, la Disposición General Octava de la *Resolución No. C.D. 513 [10]* de 4 de marzo de 2016, que contiene el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo indica:

*“Para efecto de la concesión de prestaciones, incrementos periódicos, fijación de pensiones mínimas y máximas, responsabilidad patronal y otras disposiciones que no constaren de forma expresa en el presente Reglamento, se aplicarán las disposiciones internas vigentes correspondientes.”*

Por lo indicado, se puede citar como egresos lo contemplado en el artículo 236 de la *Ley de Seguridad Social [7]* que expresa:

*“Art. 236.- DECIMOTERCERA Y DECIMOCUARTA PENSIONES.- Además de la pensión mensual regular, calculada sobre el sueldo o salario de aportación de cada asegurado, el IESS pagará a sus jubilados y pensionistas de viudez y orfandad la decimotercera pensión, en el mes de diciembre y la decimocuarta pensión, en el mes de abril o septiembre, según la Región, en las cuantías legales.”*

Así también, el artículo 28 del Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, contenido en la *Resolución No. C.D. 100 [12]* de 21 de febrero de 2006 manifiesta:

*“Art. 28.- Las pensiones de los seguros de invalidez, vejez y muerte se pagarán por mensualidades vencidas; además, el IESS pagará a sus jubilados y pensionistas de montepío la decimotercera pensión conjuntamente con la pensión del mes de diciembre, en una cuantía equivalente a la doceava parte de las pensiones pagadas correspondientes al año calendario; y, la decimocuarta conjuntamente con la pensión de marzo a los jubilados con lugar de pago en las regiones de la costa e insular y con la pensión de agosto a los jubilados con lugar de pago en las regiones de la sierra y oriente, y a los grupos de montepío a nivel nacional, en una cuantía equivalente a una remuneración básica mínima unificada de los trabajadores en general, de los trabajadores del servicio doméstico o mínima proporcional, según corresponda; para el caso de pensiones de montepío dicha cuantía se aplicará el grupo familiar.”*

En resumen, para el análisis financiero, se considera los siguientes componentes para los egresos del Seguro General de Riesgos del Trabajo:

- Egresos por pago de prestaciones,
- Egresos por otras prestaciones y beneficios,
- Otros egresos.

### 3.6 Fórmula de cálculo de aportaciones

De conformidad con el artículo 11 de la *Ley de Seguridad Social* [7], el cálculo de las aportaciones se realiza sobre la materia gravada, es decir, sobre todo el ingreso susceptible de apreciación pecuniaria percibido por la persona afiliada.

El Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a través de la *Resolución No. C.D. 501* [23] de 13 de noviembre de 2015, consolidó las tablas de aportación, la misma que fue reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [25] de 30 de marzo de 2016. En las referidas resoluciones se modifica los porcentajes de cotización de los aportes para el Seguro General de Riesgos del Trabajo, según la tabla 3.4 y tabla 3.5:

Tabla 3.4: *Resolución No. C.D. 501* [23]: octubre 2015 - diciembre 2020

Sector afiliado	% Personal	% Patronal	% Total
De los trabajadores del sector privado bajo relación de dependencia, así como los miembros del clero secular		0,20	0,20
De los empleados bancarios, de los gobiernos autónomos descentralizados, entidades públicas descentralizadas, registradores de la propiedad y registradores mercantiles		0,20	0,20
De los servidores públicos definidos en la Ley Orgánica del Servicio Publico incluido el magisterio y los servidores, funcionarios y empleados de la función judicial otras dependencias que presten servicios públicos incluidos notarios públicos, mediante remuneración variable, en forma de aranceles o similares		0,20	0,20
De los funcionarios del servicio exterior residentes en el extranjero		0,20	0,20
De los trabajadores de la industria azucarera		0,40	0,40
De los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios residentes en el Ecuador, pasantes, becarios, internos rotativos y afiliados voluntarios ecuatorianos residentes en el exterior	0,20		0,20
Financiamiento parcial de la decimotercera y decimocuarta pensiones y del auxilio de funerales por parte de los pensionistas	2,76		2,76

Fuente: *Resolución No. C.D. 501* [23]  
Elaborado: DAIE

Tabla 3.5: *Resolución No. C.D. 501 [23]: Año 2021 en adelante*

Sector afiliado	% Personal	% Patronal	% Total
De los trabajadores del sector privado bajo relación de dependencia, así como los miembros del clero secular		0,38	0,38
De los empleados bancarios, de los gobiernos autónomos descentralizados, entidades públicas descentralizadas, registradores de la propiedad y registradores mercantiles		0,38	0,38
De los servidores públicos definidos en la Ley Orgánica del Servicio Público incluido el magisterio y los servidores, funcionarios y empleados de la función judicial otras dependencias que presten servicios públicos incluidos notarios públicos, mediante remuneración variable, en forma de aranceles o similares		0,38	0,38
De los funcionarios del servicio exterior residentes en el extranjero		0,38	0,38
De los trabajadores de la industria azucarera		0,76	0,76
De los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia y de los afiliados voluntarios residentes en el Ecuador, pasantes, becarios, internos rotativos y afiliados voluntarios ecuatorianos residentes en el exterior	0,38		0,38
Financiamiento parcial de la decimotercera y decimocuarta pensiones y del auxilio de funerales por parte de los pensionistas	2,76		2,76

Fuente: *Resolución No. C.D. 501 [23]*  
Elaborado: DAIE

### 3.7 Fórmula de cálculo de beneficios

La forma de cálculo de las prestaciones económicas que entrega el Seguro General de Riesgos del Trabajo se encuentra detallado en la tabla 2.1 del presente estudio.

#### 3.7.1 Mínimo y máximo de pensiones, y su revalorización

Es importante señalar que la Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar reformó el artículo 234 de la *Ley de Seguridad Social [7]*, en los siguientes términos: “Las pensiones del Sistema de Seguridad Social se incrementarán al inicio de cada año en la misma proporción que la inflación promedio anual del año anterior, establecida por la entidad encargada de las estadísticas nacionales, incluidas las pensiones mínimas y máximas.

Las pensiones mínimas de invalidez, de vejez, de incapacidad permanente total o absoluta de riesgos del trabajo, se establecerán de acuerdo con el tiempo aportado, en proporción del salario básico unificado, de acuerdo a la tabla 3.6:

Tabla 3.6: Pensiones mínimas y máximas

Tiempo aportado en años:	Pensión mínima mensual en porcentaje del salario básico unificado mínimo del trabajador (%)
Hasta 10	50 %
11 - 20	60 %
21 - 30	70 %
31 - 35	80 %
36 - 39	90 %
40 y más	100 %

Fuente: *Ley de Seguridad Social* [7] y *Resolución No. C.D. 300* [16]  
Elaborado: DAIE

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

La pensión mínima de las rentas permanentes parciales de riesgos del trabajo y de las rentas parciales del seguro general, será proporcional al 50 % del salario básico unificado, manteniendo la proporcionalidad de la renta inicial.

La falta de transferencia de los recursos para el pago de estas pensiones será sancionada con la destitución de la autoridad y de las servidoras y servidores públicos remisos de su obligación”.

El artículo 6 de la *Resolución No. C.D. 338* [17] establece: “La pensión máxima de las rentas permanentes parciales de riesgos del trabajo y de las rentas parciales del seguro general originadas en los convenios internacionales de seguridad social, será proporcional a los doscientos cincuenta por ciento (250 %) del salario básico unificado mínimo, manteniendo la proporcionalidad de la renta inicial”.

El artículo 5 de la *Resolución No. C.D. 300* [16] de 11 de enero de 2010 establece: “Las pensiones máximas de invalidez, de incapacidad permanente total o absoluta de Riesgos del Trabajo y del grupo familiar de montepío que se otorgan a partir del año 2010, son equivalentes a cuatrocientos cincuenta por ciento (450 %) del salario básico unificado mínimo del trabajador en general”.

### 3.7.2 Derecho a montepío

Sobre el derecho al otorgamiento de pensiones vitalicias por montepío, se indican los siguientes artículos.

El artículo 40 de la *Resolución No. C.D. 513* [10], Muerte del Asegurado, establece: “El asegurado que falleciere a consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional u ocupacional, generará derecho a la prestación de montepío cualquiera sea el número de aportaciones, con sujeción a lo establecido en la *Ley de Seguridad Social* [7] y en la reglamentación interna. Igualmente, al fallecimiento del pensionista por incapacidad permanente total o incapacidad permanente absoluta”.

El artículo 41 de la *Resolución No. C.D. 513* [10], Derecho a Pensión de Montepío, establece:





“Por la muerte del asegurado las pensiones de viudedad y orfandad se concederán con sujeción a los porcentajes fijados en la *Ley de Seguridad Social* [7] y en la normativa interna del IESS se calcularán sobre la pensión de incapacidad permanente total que le habría correspondido al causante al momento de su muerte, aun cuando no hubiera recibido dicha pensión”.

En cambio, para el antiguo régimen de pensional de incapacidad permanente parcial, se establece en el artículo 28 la derogada *Resolución No. C.D. 390* [9]: “Incapacidad Permanente Parcial.- Es aquella que produce en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional definitiva que signifique una merma de la integridad física del afiliado y su aptitud para el trabajo. Las prestaciones por incapacidad permanente parcial no generan derecho a montepío”.

### 3.7.3 Decimotercera y decimocuarta pensión

El artículo 236 de la *Ley de Seguridad Social* [7] establece: “Además de la pensión mensual regular, calculada sobre el sueldo o salario de aportación, el IESS pagará a sus jubilados y pensionistas de viudez y orfandad la decimotercera pensión conjuntamente con la pensión del mes de diciembre, en una cuantía equivalente a la doceava parte de las pensiones pagadas correspondientes al año calendario; y, la decimocuarta pensión conjuntamente con las pensiones de marzo cuya Región es Costa e Insular y con la pensión de agosto cuando la región es Sierra y Oriente; y a los grupos de montepío a nivel nacional en una cuantía equivalente a una remuneración básica mínima unificada de los trabajadores en general”.

## 3.8 Gastos administrativos adicionales

El artículo 6 de la *Resolución No. C.D. 101* [13] de fecha , establece: “Los fondos para gastos de administración del Seguro General de Riesgos del Trabajo estarán constituidos por:

1. El cero coma cero tres por ciento (0,03 %) de la materia gravada de los afiliados al Seguro General, obligatorio y voluntario, es decir, el tres coma setenta y cinco por ciento (3,75 %) de la recaudación del aporte del cero coma ochenta por ciento (0,80 %) de dicha materia gravada.
2. La participación del cien por ciento (100 %) en los recargos y multas a patronos, por inobservancia de las normas sobre seguridad industrial e higiene del trabajo.”



## 4 Análisis del contexto económico

El artículo 7 del CAPÍTULO II: “REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN, PRESENTACIÓN, APROBACIÓN Y REVISIÓN DE LOS ESTUDIOS ACTUARIALES DE LAS ENTIDADES DE SEGURIDAD SOCIAL” del TÍTULO IV del LIBRO II, NORMAS DE CONTROL PARA LAS ENTIDADES DEL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL, establece en su literal B, lo siguiente:

*“iv. Evolución y tendencia económica de al menos los últimos cinco (5) años: inflación, tasa de interés financiero, incremento de salarios y pensiones, entre otros”.*

En concordancia a la normativa antes señalada, en el presente capítulo se presenta un análisis del contexto económico del Ecuador, en el cual se abordarán: la evolución histórica desde la dolarización, predicciones en futuro de la condición económica del país, un breve análisis de la situación actual y prevista del mercado de inversiones en el Ecuador y un análisis de las tendencias demográficas de la población total del Ecuador y su población económicamente activa para dentro de 20 y 40 años.

### 4.1 Análisis de las tasas históricas relevantes para el estudio

En la presente sección, se abordará la evolución histórica de la inflación, desempleo, salario básico unificado, salarios promedio de los afiliados al SGO, producto interno bruto del Ecuador y crecimiento de las pensiones del IESS.

Además, se presenta un análisis desde que se declaró al dólar con moneda oficial del Ecuador debido, a que se evidencian dos situaciones claramente diferentes, la primera, en la época del Sucre, período marcado por alta inflación, pérdida de valor adquisitivo de los salarios y estancamiento del salario básico y altas tasas de intereses para compensar la inflación.

Por otro lado, tenemos otro escenario totalmente distinto con la implementación de la dolarización, en el cual se conserva una inflación baja (incluso durante 2018 y 2020 se presenta deflación), lo cual permite conservar el poder adquisitivo tanto de los sueldos como de las pensiones; y, además, permitió un crecimiento lineal del salario básico unificado, ubicándolo entre los más altos en la región.

Por las razones antes señaladas, esta Dirección considera que lo más apropiado es considerar, dentro del análisis de las hipótesis macroeconómicas, los datos e información desde la implementación de la dolarización; puesto que la principal suposición de las valuaciones actuariales es que el Ecuador continuará con el dólar como moneda oficial y que el primer escenario antes descrito con el Sucre o una posible moneda propia, es muy improbable.



### 4.1.1 Evolución histórica de la inflación en el Ecuador

Una de las hipótesis importantes a considerar en los modelos matemáticos – actuariales es la inflación, que mide el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en un país, cuya medición consiste en el cálculo de los incrementos que presenta el Índice de Precios al Consumidor (IPC). Es por ello por lo que se pone especial atención en dicho fenómeno económico en razón de que este afecta tanto a las tasas de interés como al incremento salarial, que es la base del crecimiento de las reservas y del crecimiento salarial en el tiempo, referente tanto de aportes como de beneficios.

La información presentada se descargó de la página web<sup>1</sup> oficial del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). A continuación, se muestra la evolución histórica del índice de precios en la tabla 4.1 y la figura 4.1.

Tabla 4.1: Índice de precios al consumidor a diciembre

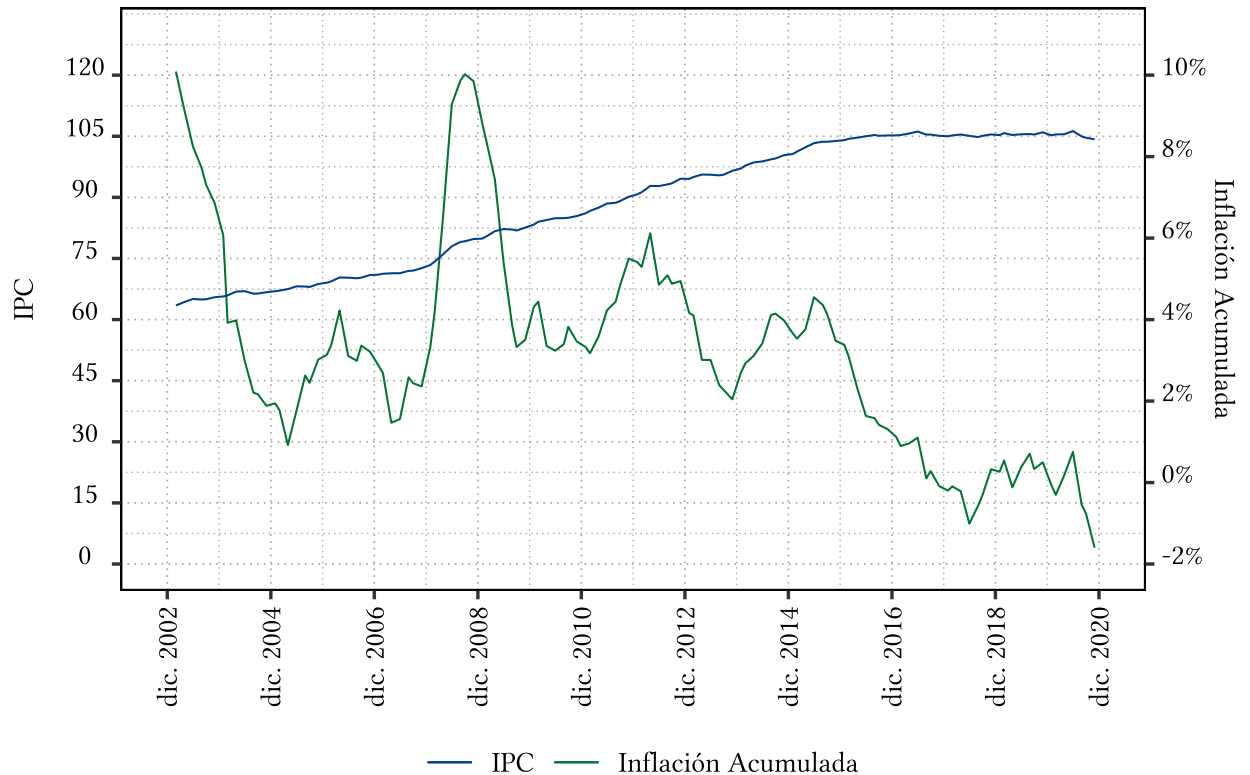
Fecha:	IPC	Inflación mensual (%)	Inflación acumulada (%)	Inflación acumulada promedio (%)
2000-12-31	46,25	2,46	91,00	95,51
2001-12-31	56,62	0,67	22,44	40,26
2002-12-31	61,92	0,34	9,36	12,55
2003-12-31	65,68	-0,04	6,07	7,95
2004-12-31	66,96	-0,06	1,95	2,75
2005-12-31	69,06	0,30	3,13	2,17
2006-12-31	71,04	-0,03	2,87	3,30
2007-12-31	73,40	0,57	3,32	2,28
2008-12-31	79,88	0,29	8,83	8,39
2009-12-31	83,32	0,58	4,31	5,20
2010-12-31	86,09	0,51	3,33	3,56
2011-12-31	90,75	0,40	5,41	4,47
2012-12-31	94,53	-0,19	4,16	5,11
2013-12-31	97,08	0,20	2,70	2,73
2014-12-31	100,64	0,11	3,67	3,59
2015-12-31	104,05	0,09	3,38	3,97
2016-12-31	105,21	0,16	1,12	1,73
2017-12-31	105,00	0,18	-0,20	0,42
2018-12-31	105,28	0,10	0,27	-0,22
2019-12-31	105,21	-0,01	-0,07	0,27
2020-12-31	104,23	-0,03	-0,93	-0,34

Fuente: INEC  
Elaborado: DAIE

El Ecuador registró la inflación acumulada más alta de su historia en el año 2000 (91 %). A partir de la implementación de la dolarización, la inflación se redujo paulatinamente, considerando que la inflación está ligada a la política monetaria y fiscal de una economía. La inflación acumulada anual se redujo desde 22,4 % en el 2001 al -0,93 % en el 2020, siendo el menor registro desde la adopción del sistema monetario “dolarización”.

<sup>1</sup><https://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-al-consumidor/>

Figura 4.1: Evolución histórica del índice de precios al consumidor e inflación acumulada



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos  
Elaborado: DAIE

Los años con mayor inflación interanual fueron 2000, 2001, 2002 y 2008 con valores superiores al 8%; por el contrario, la deflación se dio en los años 2017, 2019 y 2020 con valores de -0,20 %, -0,07 % y -0,93 % respectivamente. Para el año 2020, la inflación acumulada promedio fue igual a -0,34 %. El promedio de la inflación acumulada anual de los últimos diez (10) años es 1,95 %; en cambio, la media de la inflación promedio de los últimos diez (10) años es 2,17 %.

### 4.1.2 Evolución histórica del desempleo

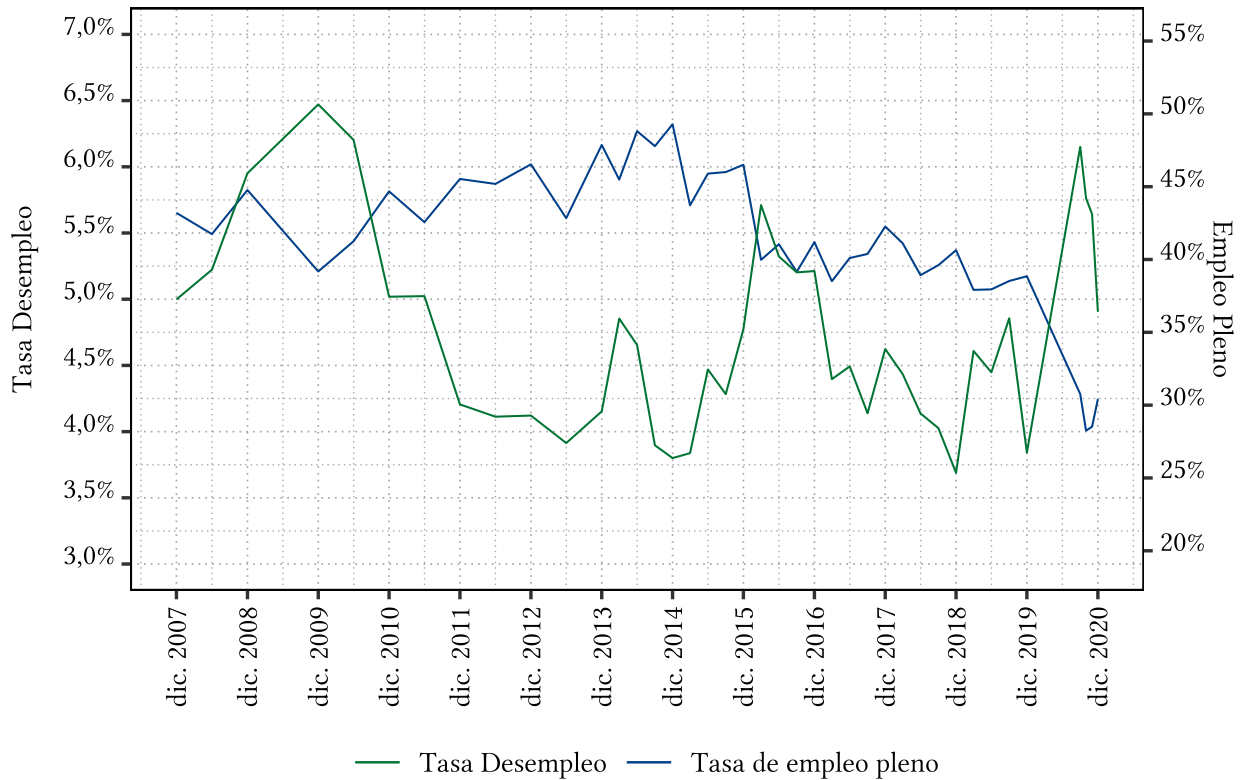
Según la información levantada por el INEC<sup>2</sup>, mediante la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), el Ecuador es un país con bajo porcentaje de empleo pleno o adecuado<sup>3</sup>, con 30,41 % de la población económicamente activa en diciembre de 2020, y que antes de la pandemia de la COVID-19, se registraba al 31 de diciembre de 2019 el 38,85 %. Históricamente el empleo pleno tiene una tendencia a la baja; puesto que a diciembre de 2007, se registró el 43,20 % de empleo pleno en la población económicamente activa del Ecuador. Por otro lado, las mujeres ecuatorianas son las que registran menor empleo pleno (23,48 %), que los hombres con el 35,31 % a diciembre de 2020.

<sup>2</sup><https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-laborales-febrero-2023-2/>

<sup>3</sup>Empleo adecuado pleno: personas con empleo que, durante la semana de referencia, perciben ingresos laborales iguales o superiores al salario mínimo, trabajan igual o más de 40 horas a la semana, independientemente del deseo y disponibilidad de trabajar horas adicionales.



Figura 4.2: Evolución histórica de la tasa de desempleo nacional y tasa de empleo pleno



Fuente: INEC  
Elaborado: DAIE

Tabla 4.2: Evolución histórica de la tasa de desempleo nacional y tasa de empleo pleno

Período	Tasa de Desempleo Nacional			Empleo Adecuado Nacional (%)	Subempleo Nacional (%)
	Hombres (%)	Mujeres (%)	Total (%)		
dic. 2007	3,84	6,71	5,00	43,20	18,24
dic. 2008	4,35	8,31	5,95	44,77	15,00
dic. 2009	5,17	8,39	6,47	39,18	16,36
dic. 2010	4,09	6,44	5,02	44,68	13,82
dic. 2011	3,31	5,57	4,21	45,53	10,73
dic. 2012	3,67	4,81	4,12	46,53	9,01
dic. 2013	3,36	5,37	4,15	47,87	11,64
dic. 2014	3,08	4,87	3,80	49,28	12,87
dic. 2015	3,89	6,07	4,77	46,50	14,01
dic. 2016	4,51	6,18	5,21	41,19	19,87
dic. 2017	3,59	6,03	4,62	42,26	19,82
dic. 2018	3,14	4,46	3,69	40,64	16,49
dic. 2019	3,27	4,64	3,84	38,85	17,79
dic. 2020	3,59	6,76	4,90	30,41	22,85

Fuente: INEC  
Elaborado: DAIE

Por otro lado, la evolución histórica del subempleo <sup>4</sup> en el Ecuador se registró en 22,85 % a diciembre de 2020, con el 24,60 % en los hombres y 20,37 % en las mujeres. Cabe señalar que el subempleo aumentó del 17,79 % a diciembre de 2019 a 22,85 % a diciembre de 2020, debido a la pandemia. Y el año que se registró menor tasa de subempleo fue en diciembre de 2012, con 9,01 %.

La tasa de desempleo se ha reducido la activación económica después de la pandemia de la COVID – 19; para diciembre de 2020, la tasa desempleo fue igual a 4,90 %. La mayor tasa de desempleo se registró a diciembre de 2009, con 6,47 %; y la menor a diciembre de 2019 (3,84 %), justo antes de la pandemia. En la tabla 4.2 y figura 4.2, se presenta la evolución histórica de la tasa de desempleo.

### 4.1.3 Evolución histórica del salario básico unificado

Otra de las hipótesis a considerarse en los modelos matemáticos – actuariales es el comportamiento del salario básico unificado (SBU), debido a que las pensiones máximas y mínimas dependen de un porcentaje del SBU y del número de aportaciones. El Salario Básico Unificado en el Ecuador presenta un crecimiento lineal desde la dolarización en el 2000, año el cual el SBU era igual a USD 48,17.

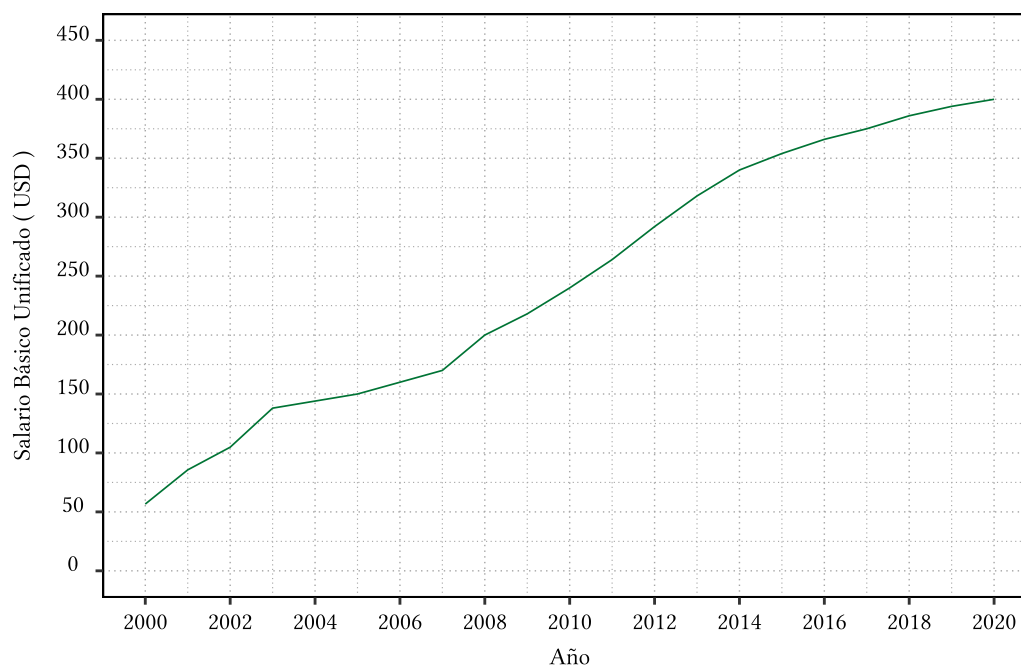
Tabla 4.3: Evolución histórica del Salario Básico Unificado

Año:	Salario Básico Unificado (USD)	Incremento (USD)	Tasa de Crecimiento (%)
2000	56,65	48,17	568,04
2001	85,65	29,00	51,19
2002	104,88	19,23	22,45
2003	138,00	33,12	31,58
2004	144,00	6,00	4,35
2005	150,00	6,00	4,17
2006	160,00	10,00	6,67
2007	170,00	10,00	6,25
2008	200,00	30,00	17,65
2009	218,00	18,00	9,00
2010	240,00	22,00	10,09
2011	264,00	24,00	10,00
2012	292,00	28,00	10,61
2013	318,00	26,00	8,90
2014	340,00	22,00	6,92
2015	354,00	14,00	4,12
2016	366,00	12,00	3,39
2017	375,00	9,00	2,46
2018	386,00	11,00	2,93
2019	394,00	8,00	2,07
2020	400,00	6,00	1,52

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales  
Elaborado: DAIE

<sup>4</sup>Subempleados: personas con empleo que, durante la semana de referencia, percibieron ingresos inferiores al salario mínimo y/o trabajaron menos de la jornada legal y tienen el deseo y disponibilidad de trabajar horas adicionales.

Figura 4.3: Serie histórica del Salario Básico Unificado



Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales  
Elaborado: DAIE

En términos monetarios, los años con mayores incrementos fueron el año 2003, con incremento en USD 33,12; y, el año 2008, con incremento igual a USD 30, en términos porcentuales fue el año 2001 con el 51,19 %. En cambio, los años con menor incremento fue el 2020 (0 %). En los últimos siete (7) años, el SBU creció en promedio 2,66 %. Calculado en dólares estadounidenses (USD) al 2022, es el más alto en Sudamérica, con USD 425, seguido por el salario mínimo chileno 350.000 pesos chilenos (USD 412). A continuación, se muestra la evolución del salario básico unificado en la tabla 4.3 y la figura 4.3.

#### 4.1.4 Evolución histórica de los salarios

Los ingresos por aportes que recibe el IESS es un porcentaje fijo de la materia gravada y está normado mediante la *Resolución No. C.D. 515* [25]. Una de las variables claves de este estudio es la tasa de crecimiento de los salarios; pues de esta, se determina de cierta manera el ingreso futuro por concepto de los aportes. A continuación, se muestra la evolución histórica de los salarios en la tabla 4.4 y la figura 4.4, los cuales fueron extraídos de las bases de datos de la Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura (DNAC).

Tabla 4.4: Evolución histórica del salario promedio de los cotizantes al SGO

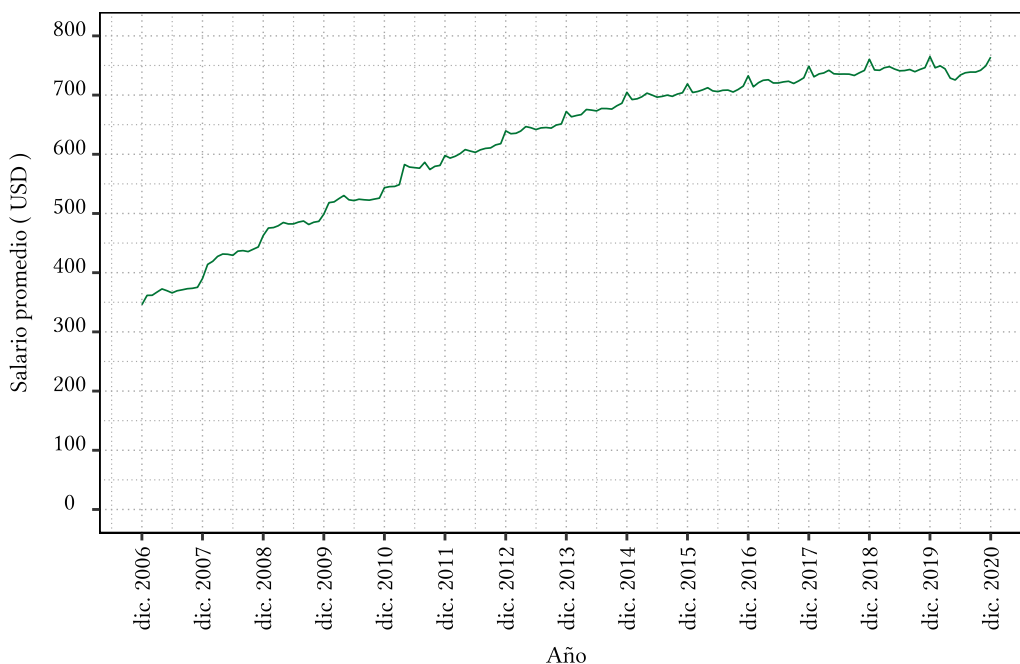
Fecha:	Salario Promedio (USD)	Incremento (USD)	Tasa de Crecimiento (%)
dic. 2007	390,06	44,12	12,75
dic. 2008	462,70	72,65	18,62
dic. 2009	498,85	36,15	7,81
dic. 2010	543,50	44,65	8,95

continúa...

Fecha:	Salario Promedio (USD)	Incremento (USD)	Tasa de Crecimiento (%)
dic. 2011	597,91	54,41	10,01
dic. 2012	639,55	41,64	6,96
dic. 2013	672,25	32,70	5,11
dic. 2014	704,72	32,47	4,83
dic. 2015	718,80	14,08	2,00
dic. 2016	732,66	13,86	1,93
dic. 2017	748,80	16,13	2,20
dic. 2018	760,61	11,81	1,58
dic. 2019	765,02	4,42	0,58
dic. 2020	764,18	-0,84	-0,11

Fuente: Planillas de la DNAC - IESS  
Elaborado: DAIE

Figura 4.4: Evolución histórica del salario promedio de los cotizantes al SGO



Fuente: Planillas de la DNAC - IESS  
Elaborado: DAIE

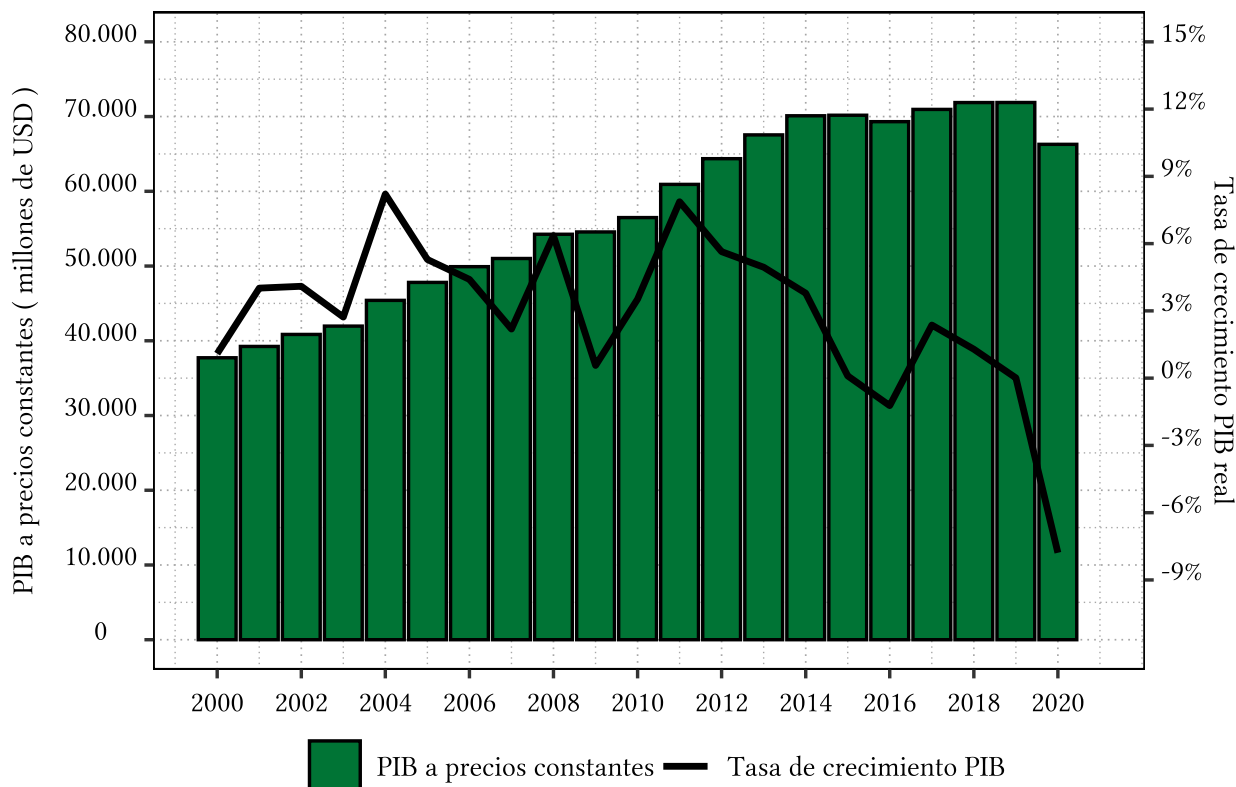
A diciembre de 2020, los cotizantes del Seguro General Obligatorio registraron un salario promedio igual a USD 764,18 (USD 0,84 menos que en diciembre de 2019), lo representa un decrecimiento, con respecto a diciembre de 2019, igual a 0,11 %. En el año 2008, se registró el mayor crecimiento del salario promedio (18,62 %); mientras que, en el año 2020, se redujo en 0,11 % debido al impacto de la pandemia de la COVID – 19. En los últimos 10 años, el salario creció en promedio 3,55 %.



### 4.1.5 Evolución histórica de la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador

La información referente al Producto Interno Bruto del Ecuador se obtuvo de la página oficial del BCE<sup>5</sup>. En primer lugar, se debe indicar que el PIB a precios constantes se mide en términos de dólares constantes del año 2007, a diferencia del PIB a precios actuales, los cuales se presentan en la tabla 4.5 y figura 4.5.

Figura 4.5: Evolución histórica del crecimiento real del PIB del Ecuador



Fuente: Banco Mundial.  
Elaborado: DAIE

Tabla 4.5: Evolución histórica del PIB del Ecuador

Año:	PIB a precios actuales (USD)	PIB a precios constantes 2007 (USD)	Tasa de Crecimiento Real (%)
2000	18.327.764.882	37.726.410.000	1,09
2001	24.468.324.000	39.241.363.000	4,02
2002	28.548.945.000	40.848.994.000	4,10
2003	32.432.858.000	41.961.262.000	2,72
2004	36.591.661.000	45.406.710.000	8,21
2005	41.507.085.000	47.809.319.000	5,29
2006	46.802.044.000	49.914.615.000	4,40
2007	51.007.777.000	51.007.777.000	2,19
2008	61.762.635.000	54.250.408.000	6,36

continúa...

<sup>5</sup><https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Indices/c122032023.htm>



Año:	PIB a precios actuales (USD)	PIB a precios constantes 2007 (USD)	Tasa de Crecimiento Real (%)
2009	62.519.686.000	54.557.732.000	0,57
2010	69.555.367.000	56.481.055.000	3,53
2011	79.276.664.000	60.925.064.000	7,87
2012	87.924.544.000	64.362.433.000	5,64
2013	95.129.659.000	67.546.128.000	4,95
2014	101.726.331.000	70.105.362.000	3,79
2015	99.290.381.000	70.174.677.000	0,10
2016	99.937.696.000	69.314.066.000	-1,23
2017	104.295.862.000	70.955.691.000	2,37
2018	107.562.008.000	71.870.517.000	1,29
2019	108.108.009.000	71.879.217.000	0,01
2020	99.291.124.000	66.281.546.000	-7,79

Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaborado: DAIE

Desde la recesión atribuida a la caída del precio del petróleo en diciembre de 2014, la cual afectó directamente en la inversión pública y austeridad por parte del Estado, se observó una contracción del PIB igual a 1,23 % en 2016 y bajas tasas de crecimiento. En promedio, la tasa de crecimiento del PIB en términos constantes es igual 3,81 % (período 2011 a 2020).

Por último, la crisis económica provocada por la pandemia de la COVID - 19 condujo a la saturación del sistema de salud público y varios confinamientos, lo cual conllevó a la reducción del PIB en 7,75 % en 2020.

#### 4.1.6 Evolución histórica de la tasa de crecimiento de las pensiones

Con la dolarización, se perdió el valor adquisitivo de las pensiones, por lo que el IESS procedió a conceder aumentos, de hasta dos y tres veces al año, a fin de que la pensión cubra las necesidades de los pensionistas. Para los aumentos se consideraban varios parámetros como: valor total de renta, la fecha del derecho de la prestación o el número de imposiciones; adicionalmente, se establecía diversos tipos de incrementos dependiendo si se trata del Seguro General o del Seguro del Trabajo Doméstico.

El Consejo Directivo del IESS a través de la *Resolución No. C.D. 338 [17]* de 18 de noviembre de 2010, unifica el Seguro General y el Seguro del Trabajador Doméstico; y, estandariza el procedimiento de incremento de las pensiones, en base a una tabla de porcentajes, considerando el valor de la renta conforme a un porcentaje del salario básico unificado.

A partir del año 2016, con la expedición de la *Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar [2]*; la cual en su artículo 69 modifica el artículo 234 de la *Ley de Seguridad Social [7]*, se incrementan las pensiones en base a la tasa de inflación acumulada promedio anual del año anterior. En la tabla 4.6, se presenta los parámetros para el aumento de las pensiones, desde el año 2010 al 2020



Tabla 4.6: Crecimiento de las pensiones en el IESS

Pensiones en rangos del SBU	2010 a 2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)	2019 (%)	2020 (%)
Menor a 50 %	16,16	3,97	1,73	0,42	0,00	0,27
Mayor a 50 % y menor a 100 %	12,41	3,97	1,73	0,42	0,00	0,27
Mayor a 100 % y menor a 150 %	9,53	3,97	1,73	0,42	0,00	0,27
Mayor a 150 % y menor a 200 %	7,31	3,97	1,73	0,42	0,00	0,27
Mayor a 200 % y menor a 250 %	5,61	3,97	1,73	0,42	0,00	0,27
Mayor a 250 %	4,31	3,97	1,73	0,42	0,00	0,27

Elaborado: DAIE

Mediante el artículo 234 de la *Ley de Seguridad Social* [7], se establecen las pensiones mínimas en porcentajes del SBU entregadas mensualmente por el IESS, en función de los años aportados (ver tabla 4.7). En cambio, el artículo 5 de la *Resolución No. C.D. 300* [16] establece las pensiones máximas en porcentajes del SBU (ver tabla 4.8).

Tabla 4.7: Evolución histórica de las pensiones mínimas

Año:	SBU (USD)	Tiempo aportado en años					
		Hasta 10 (50 %) (USD)	11 a 20 (60 %) (USD)	21 a 30 (70 %) (USD)	31 a 35 (80 %) (USD)	36 a 39 (90 %) (USD)	40 y más (100 %) (USD)
2010	240	120,00	144,00	168,00	192,00	216,00	240,00
2011	264	132,00	158,40	184,80	211,20	237,60	264,00
2012	292	146,00	175,20	204,40	233,60	262,80	292,00
2013	318	159,00	190,80	222,60	254,40	286,20	318,00
2014	340	170,00	204,00	238,00	272,00	306,00	340,00
2015	354	177,00	212,40	247,80	283,20	318,60	354,00
2016	366	183,00	219,60	256,20	292,80	329,40	366,00
2017	375	187,50	225,00	262,50	300,00	337,50	375,00
2018	386	193,00	231,60	270,20	308,80	347,40	386,00
2019	394	197,00	236,40	275,80	315,20	354,60	394,00
2020	400	200,00	240,00	280,00	320,00	360,00	400,00

Fuente: Artículo 4 de la *Resolución No. C.D. 300* [16]

Elaborado: DAIE

Tabla 4.8: Evolución histórica de las pensiones máximas

Año:	SBU (USD)	Tiempo aportado en años						
		10 a 14 (250 %) (USD)	15 a 19 (300 %) (USD)	20 a 24 (350 %) (USD)	25 a 29 (400 %) (USD)	30 a 34 (450 %) (USD)	35 a 39 (500 %) (USD)	40 y más (550 %) (USD)
2010	240	600,00	720,00	840,00	960,00	1.080,00	1.200,00	1.320,00
2011	264	660,00	792,00	924,00	1.056,00	1.188,00	1.320,00	1.452,00
2012	292	730,00	876,00	1.022,00	1.168,00	1.314,00	1.460,00	1.606,00
2013	318	795,00	954,00	1.113,00	1.272,00	1.431,00	1.590,00	1.749,00
2014	340	850,00	1.020,00	1.190,00	1.360,00	1.530,00	1.700,00	1.870,00
2015	354	885,00	1.062,00	1.239,00	1.416,00	1.593,00	1.770,00	1.947,00
2016	366	915,00	1.098,00	1.281,00	1.464,00	1.647,00	1.830,00	2.013,00
2017	375	937,50	1.125,00	1.312,50	1.500,00	1.687,50	1.875,00	2.062,50
2018	386	965,00	1.158,00	1.351,00	1.544,00	1.737,00	1.930,00	2.123,00
2019	394	985,00	1.182,00	1.379,00	1.576,00	1.773,00	1.970,00	2.167,00

continúa...

Año:	SBU (USD)	Tiempo aportado en años						
		10 a 14 (250 %) (USD)	15 a 19 (300 %) (USD)	20 a 24 (350 %) (USD)	25 a 29 (400 %) (USD)	30 a 34 (450 %) (USD)	35 a 39 (500 %) (USD)	40 y más (550 %) (USD)
2020	400	1.000,00	1.200,00	1.400,00	1.600,00	1.800,00	2.000,00	2.200,00

Fuente: Artículo 5 de la Resolución No. C.D. 300 [16]

Elaborado: DAIE

## 4.2 Proyección de las tasas utilizadas en el estudio

### 4.2.1 Descripción del modelo macroeconómico

El análisis multivariado de series de tiempo considera simultáneamente múltiples series de tiempo; pero que se ocupa específicamente de datos dependientes. En la vida real las decisiones a menudo involucran múltiples factores o variables interrelacionados, comprender las relaciones dinámicas entre variables y proporcionar predicciones precisas de esas variables es valioso para la toma de decisiones.

En la actualidad, se encuentra excelente literatura al respecto de modelos de series temporales multivariantes; en particular hemos fundamentado nuestra aproximación basados en la teoría y metodología propuesta en Lütkepohl [37], Tsay [45] y Pfaff [40].

En el presente análisis se utilizó el software estadístico R; más precisamente, los paquetes MTS y vars, y los códigos presentados en los libros Tsay [45] y Pfaff [40], respectivamente.

Una serie  $z_t = (z_{1,t}, \dots, z_{k,t})'$ , con dimensión  $k$ , es un proceso vectorial autorregresivo de media móvil,  $VARMA(p,q)$ :

$$z_t = \varphi_1 z_{t-1} + \dots + \varphi_p z_{t-p} + a_t + \theta_{t-1} a_{t-1} + \dots + \theta_{t-q} a_{t-q}, \quad t = 0, \pm 1, \pm 2, \dots,$$

donde:  $z_t$  es un vector aleatorio ( $k \times 1$ ), las matrices de coeficientes  $\varphi_i$  y  $\theta_j$  son fijas de dimensión  $k \times k$ . Finalmente,  $a_t = (a_{1,t}, \dots, a_{k,t})'$  es un ruido blanco o proceso de innovación de dimensión ( $k \times 1$ ); es decir,  $\mathbb{E}(a_t) = 0$ ,  $\mathbb{E}(a_t a_t') = \Sigma_a$  y  $\mathbb{E}(a_t a_s') = 0$  para  $s \neq t$ . Se asume que la matriz de covarianzas  $\Sigma_a$  es no singular.

En la anterior ecuación se asumió que las series son estacionarias; pero en el caso de no serlo, se puede realizar  $d$  diferenciaciones para garantizar la estacionariedad, de la siguiente manera:

$$\varphi(B)z_t = \phi(B)(1 - B)^d z_t,$$

donde:  $\varphi(B) = I_k - \varphi_1 B - \dots - \varphi_p B^p$  y  $\phi(B) = I_k - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p$ . Para denotar diferenciación, se utilizará el operador  $\nabla$ , el cual se define por  $\nabla z_t = z_t - z_{t-1}$ .

Se realiza una diferenciación para garantizar la estacionariedad de las series. Además, las series cuentan con datos mensuales desde 2002 hasta la fecha de corte, debido a que, en la época del Sucre, se evidencia un período marcado por alta inflación, pérdida de valor adquisitivo de



los salarios y estancamiento del salario básico y altas tasas de intereses para compensar la inflación. Por otro lado, tenemos otro escenario totalmente distinto con la implementación de la dolarización, en el cual se conserva una inflación baja (incluso durante 2018 y 2020 se presenta deflación), lo cual permite conservar el poder adquisitivo tanto de los sueldos como de las pensiones; y, además, permitió un crecimiento aritmético del salario básico unificado, ubicándolo en el segundo más alto en la región. Por estas razones, esta Dirección considera que lo más apropiado es considerar, dentro del análisis de las hipótesis macroeconómicas, los datos e información desde la implementación de la dolarización; puesto que la principal suposición de las valuaciones actuariales es que el Ecuador continuará con el dólar como moneda oficial y que el primer escenario antes descrito con el Sucre o una posible moneda propia, es muy improbable.

Después de un análisis de multicolinealidad y Causalidad de Granger, se ha elegido cinco (5) variables (el PIB en términos actuales, la tasa pasiva referencial, salario promedio anual, salario básico unificado y los índices de precio al consumidor). Para la imputación de datos perdidos y para transformar la serie trimestral del PIB a mensual se ha utilizado el Suavizamiento de Kalman con la función `na.kalman` del paquete de `R` `imputeTS`. Por último, se realizó un análisis de datos atípicos usando diagramas de cajas, y se remplazaron los valores atípicos con la función `na.kalman`. A continuación, se presenta la estimación de los coeficientes de la serie multivariante, con una diferenciación en la tabla 4.9.

Tabla 4.9: Coeficientes del modelo macroeconómico

Variable:	Estimación	Desviación estándar	Estadístico <i>t</i>	p valor
<b>Ecuación para <math>\nabla Pib</math></b>				
<i>AR</i> (1) $\nabla Pib$	-0,956552	0,058509	-16,348815	p <0,001
<i>AR</i> (1) $\nabla IPC$	0,234290	0,081413	2,877804	0,004
<i>AR</i> (2) $\nabla Pib$	-0,401940	0,058149	-6,912251	p <0,001
Error estándar de los residuos: 0,4312 sobre 246 grados de libertad				
Estadístico - <i>F</i> : 100,6818 sobre 3 y 246 grados de libertad, p-valor < 0,001				
<b>Ecuación para <math>\nabla Tasa pasiva</math></b>				
<i>AR</i> (1) $\nabla Tasa Pasiva$	0,281767	0,060581	4,651095	p <0,001
Error estándar de los residuos: 0,1029 sobre 248 grados de libertad				
Estadístico <i>F</i> : 21,6327 sobre 1 y 248 grados de libertad, p-valor < 0,001				
<b>Ecuación para <math>\nabla Salario Promedio</math></b>				
<i>AR</i> (1) $\nabla Salarios$	0,233055	0,062678	3,718300	p <0,001
<i>Constante</i>	1,514643	0,253304	5,979550	p <0,001
Error estándar de los residuos: 3,5115 sobre 247 grados de libertad				
Estadístico <i>F</i> : 45,884 sobre 2 y 247 grados de libertad, p-valor < 0,001				
<b>Ecuación para <math>\nabla SBU</math></b>				
<i>AR</i> (1) $\nabla SBU$	-0,516097	0,063196	-8,166605	p <0,001
<i>AR</i> (2) $\nabla SBU$	-0,164478	0,062934	-2,613521	0,010
<i>AR</i> (2) $\nabla IPC$	2,385011	0,826256	2,886527	0,004
<i>Constante</i>	1,733066	0,298981	5,796583	p <0,001
Error estándar de los residuos: 3,510 sobre 245 grados de libertad				

continúa...

Variable:	Estimación	Desviación estándar	Estadístico $t$	p valor
Estadístico $F$ : 26,2911 sobre 4 y 245 grados de libertad, p-valor < 0,001				
<b>Ecuación para <math>\nabla IPC</math></b>				
$AR(1) \nabla IPC$	0,446014	0,056555	7,886380	p < 0,001
<i>Constante</i>	0,109646	0,019184	5,715542	p < 0,001
Error estándar de los residuos: 0,2436 sobre 247 grados de libertad				
Estadístico $F$ : 114,5932 sobre 2 y 247 grados de libertad, p-valor < 0,001				

Elaborado: DAIE

## 4.2.2 Pruebas estadísticas de validación de supuestos del modelo macroeconómico

### 4.2.2.1 Prueba de multicolinealidad

La multicolinealidad (también colinealidad) es un fenómeno en el que una variable predictora en un modelo de regresión múltiple puede predecirse linealmente a partir de las demás con un grado sustancial de precisión. En esta situación, las estimaciones de los coeficientes de la regresión múltiple pueden cambiar erráticamente en respuesta a pequeños cambios en el modelo o los datos. La multicolinealidad no reduce el poder predictivo o la confiabilidad del modelo como un todo, al menos dentro del conjunto de datos de muestra; solo afecta los cálculos relacionados con los predictores individuales. Es decir, un modelo de regresión multivariable con predictores colineales puede indicar qué tan bien predice el paquete completo de predictores la variable de resultado, pero es posible que no proporcione resultados válidos sobre ningún predictor individual o sobre qué predictores son redundantes con respecto a otros.

Utilizando la función `pcor` del paquete PPCOR del software estadístico R, se comprueba la existencia de una fuerte correlación entre los valores históricos de las variables explicativas del modelo utilizando la matriz de covarianzas de Pearson y los p valores para contrarrestar la existencia de una baja correlación, como hipótesis nula.

Tabla 4.10: Matriz de correlaciones entre variables

Variables:	$\nabla$ PIB	$\nabla$ Tasa pasiva	$\nabla$ Salario promedio	$\nabla$ SBU	$\nabla$ Inflación
$\nabla$ PIB	1,00000	0,03147	-0,01334	-0,01646	0,04005
$\nabla$ Tasa pasiva	0,03147	1,00000	-0,05716	0,00452	-0,06833
$\nabla$ Salarios promedio	-0,01334	-0,05716	1,00000	-0,03592	0,04138
$\nabla$ SBU	-0,01646	0,00452	-0,03592	1,00000	0,02998
$\nabla$ IPC	0,04005	-0,06833	0,04138	0,02998	1,00000

Elaborado: DAIE

Tabla 4.11: Matriz con los p-valores de la prueba de hipótesis de variables no correlacionadas

Variables:	$\nabla$ PIB	$\nabla$ Tasa pasiva	$\nabla$ Salario promedio	$\nabla$ SBU	$\nabla$ IPC
$\nabla$ PIB	0,00000	0,46047	0,75442	0,69936	0,34746
$\nabla$ Tasa pasiva	0,46047	0,00000	0,17998	0,91553	0,10897

continúa...



VARIABLES:	$\nabla$ PIB	$\nabla$ Tasa pasiva	$\nabla$ Salario promedio	$\nabla$ SBU	$\nabla$ IPC
$\nabla$ Salarios Promedio	0,75442	0,17998	0,00000	0,39946	0,33179
$\nabla$ SBU	0,69936	0,91553	0,39946	0,00000	0,48197
$\nabla$ IPC	0,34746	0,10897	0,33179	0,48197	0,00000

Elaborado: DAIE

De los resultados obtenidos se obtuvieron bajas correlaciones entre 0,07 y -0,07, con p-valores mayores a 0,1089. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula de variables no correlacionadas, con un nivel de significancia igual a 5%; y, se concluye que no existe evidencias de multicolinealidad entre las variables del modelo propuesto.

#### 4.2.2.2 Pruebas de normalidad de los errores

El Test de Jarque-Bera se usa para contrastar la normalidad de un conjunto de datos. Se considera uno de los test más potentes para el contraste de normalidad. Las hipótesis estadísticas son las siguientes:

$$H_0 : \text{La variable presenta una distribución normal.}$$

$$H_1 : \text{La variable no presenta una distribución normal.}$$

Al realizar la prueba de normalidad a los residuos del modelo presentado en la sección anterior, se obtiene que todas las series de residuos tienen un p – valor mayor al nivel de significancia de 5%, excepto para los residuos del modelo  $\nabla IPC$ , el cual es significativo al 3% no se rechaza la hipótesis nula. En la tabla 4.12 se muestran el estadístico  $JB$  y su nivel de significancia.

Tabla 4.12: Prueba de normalidad de Jarque-Bera

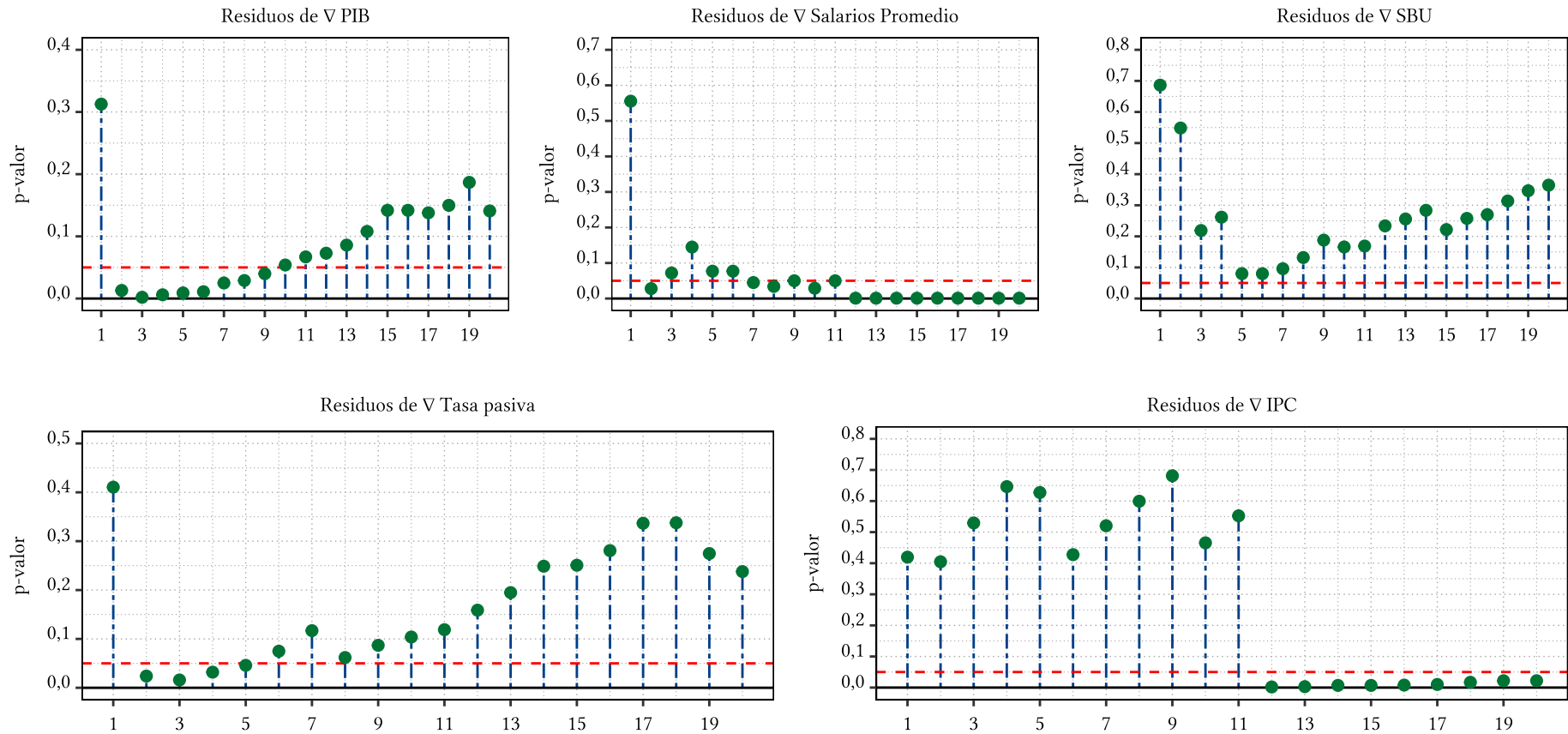
VARIABLES:	Estadístico - $JB$	p-valor
$\nabla$ PIB	0,83634	0,65825
$\nabla$ Tasa pasiva	0,45855	0,79511
$\nabla$ Salarios Promedio	2,93858	0,23009
$\nabla$ SBU	1,13416	0,56718
$\nabla$ IPC	6,51032	0,03857

Elaborado: DAIE

#### 4.2.2.3 Pruebas de independencia de errores

La prueba de Box - Ljung (a veces llamada Box-Pierce modificada, o simplemente prueba de caja) es una forma de probar la ausencia de autocorrelación serial, hasta un retraso  $k$  especificado. La prueba determina si los errores son o no independientes idénticamente distribuidos (es decir, ruido blanco) o si hay algo más detrás de ellos; si las autocorrelaciones para los errores o residuos son distintas de cero o no (es decir, las correlaciones en la población de la que se toma la muestra son cero (0)).

Figura 4.6: Gráfica de los p - valores para las estadísticas  $Q_k(m)$  para las 5 dimensiones del modelo, la línea discontinua indica un error de tipo I del 5 %



Elaborado: DAIE



Por lo que cualquier correlación observada en los datos resulta de la aleatoriedad del proceso de muestreo). Esencialmente, es una prueba de falta de ajuste: si las autocorrelaciones de los residuos son muy pequeñas, decimos que el modelo no muestra una "falta de ajuste significativa".

Las hipótesis estadísticas son las siguientes:

$H_0$ : Los residuos del modelo se distribuyen de forma independiente.

$H_1$ : Los datos no se distribuyen de forma independiente; exhiben correlación serial.

Un valor p significativo en esta prueba rechaza la hipótesis nula de que la serie temporal no está autocorrelacionada. Al utilizar el software estadístico R, se estiman los p – valores de los estadísticos para las 5 dimensiones del modelo propuesto. Se concluye que para los residuos del modelo para  $\nabla$  PIB no se rechaza la hipótesis nula para todo retardo mayor a 10. Para los residuos del modelo para  $\nabla$  Salarios Promedio, no se rechaza la hipótesis nula para todo retardo menor a 10, excepto para 2 y 8; los residuos para el modelo  $\nabla$  SBU no se rechaza la hipótesis nula para cualquier retardo menor a 20. En los residuos del modelo para  $\nabla$  Tasa pasiva, no se rechaza la hipótesis nula para todo rechazo mayor a 5; y finalmente para los residuos del modelo para  $\nabla$  IPC, no se rechaza la hipótesis nula para todo retardo menor o igual a 11.

#### 4.2.2.4 Pruebas de homocedasticidad

Una de las principales suposiciones del modelo de series de tiempo VARMA es la heterocedasticidad de los errores; es decir, los errores deben seguir una distribución con una varianza constante a través del tiempo. Para desarrollar esta prueba, se utiliza la función `MarchTest` del paquete `MTS` del software estadístico R, el cual realiza las pruebas para comprobar la heterocedasticidad condicional en una serie temporal vectorial.

Se utilizan cuatro pruebas de homocedasticidad; en primer lugar, se utilizó la prueba de los Multiplicadores de Lagrange (Test LM) para la homocedasticidad en un proceso estacionario. La segunda prueba se basa en los rangos de la serie  $r_t$  transformada. La tercera prueba es la estadística multivariante Ljung-Box para la serie de vectores al cuadrado  $z_t^2$ . La cuarta prueba es el estadístico Ljung-Box multivariante aplicado a la serie recortada al 5 % de la serie transformada  $r_t$ . La hipótesis nula es idéntica para todas estas pruebas, la varianza de los residuos del modelo es constante.

Tabla 4.13: Pruebas de homocedasticidad

Prueba:	Estadístico	p-valor
Test LM	12,45421	0,25581
Test basado en rango	11,17138	0,34432
$Q_k(m)$ de la serie al cuadrado	259,51057	0,32644
Test robustez ( 5 % )	287,29627	0,05251

Elaborado: DAIE

Realizadas las cuatro pruebas de homocedasticidad, se tienen p valores mayores al nivel de significancia igual a 5 %. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula.



### 4.2.3 Resultados del modelo macroeconómico

La tabla 4.14 presenta los resultados del modelo multivariante de series temporales utilizado para obtener una proyección de las variables económicas utilizadas en el presente estudio.

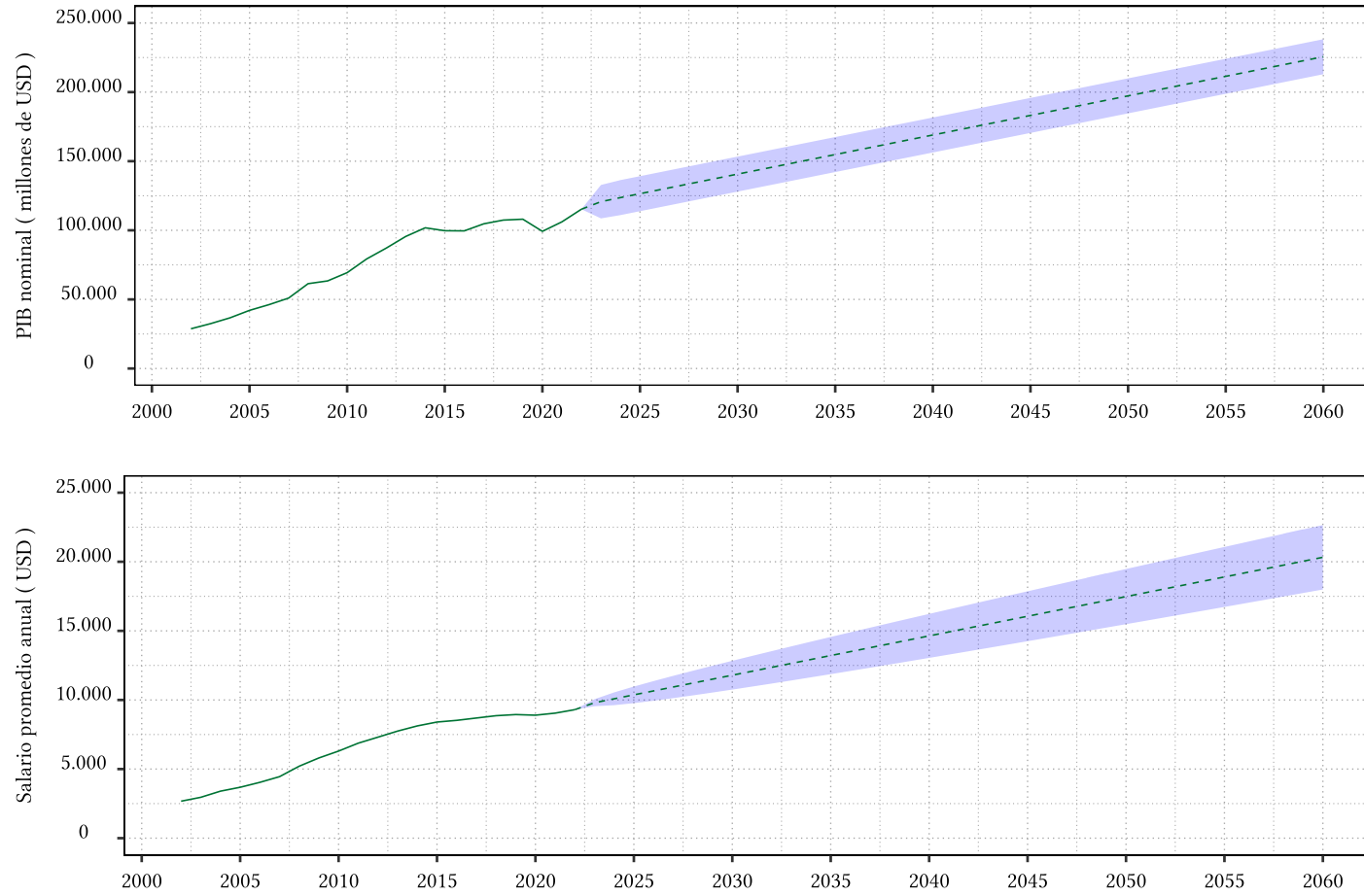
Tabla 4.14: Proyecciones de las variables macroeconómicas

Año:	PIB a precios actuales (millones USD)	Tasa Pasiva (%)	Tasa Crecimiento Salarial (%)	SBU (USD)	IPC a diciembre	Inflación Promedio Acumulada (%)
2021	106.105,40	5,60	1,65	401,30	106,26	0,14
2022	115.257,50	5,86	2,79	425,92	110,23	3,46
2023	120.720,88	6,38	3,00	447,70	112,58	2,37
2024	123.674,28	6,38	2,91	463,46	114,96	2,13
2025	126.504,92	6,38	2,82	479,20	117,33	2,09
2026	129.336,17	6,38	2,74	494,95	119,71	2,04
2027	132.167,41	6,38	2,67	510,69	122,08	2,00
2028	134.998,65	6,38	2,60	526,44	124,46	1,96
2029	137.829,89	6,38	2,53	542,19	126,83	1,93
2030	140.661,13	6,38	2,47	557,93	129,21	1,89
2031	143.492,37	6,38	2,41	573,68	131,58	1,85
2032	146.323,62	6,38	2,35	589,42	133,96	1,82
2033	149.154,86	6,38	2,30	605,17	136,33	1,79
2034	151.986,10	6,38	2,25	620,91	138,71	1,76
2035	154.817,34	6,38	2,20	636,66	141,08	1,73
2036	157.648,58	6,38	2,15	652,40	143,46	1,70
2037	160.479,82	6,38	2,11	668,15	145,83	1,67
2038	163.311,07	6,38	2,06	683,89	148,21	1,64
2039	166.142,31	6,38	2,02	699,64	150,58	1,61
2040	168.973,55	6,38	1,98	715,38	152,96	1,59
2041	171.804,79	6,38	1,94	731,13	155,33	1,56
2042	174.636,03	6,38	1,91	746,88	157,71	1,54
2043	177.467,27	6,38	1,87	762,62	160,08	1,52
2044	180.298,52	6,38	1,84	778,37	162,46	1,49
2045	183.129,76	6,38	1,80	794,11	164,83	1,47
2046	185.961,00	6,38	1,77	809,86	167,21	1,45
2047	188.792,24	6,38	1,74	825,60	169,58	1,43
2048	191.623,48	6,38	1,71	841,35	171,96	1,41
2049	194.454,72	6,38	1,68	857,09	174,33	1,39
2050	197.285,97	6,38	1,65	872,84	176,71	1,37
2051	200.117,21	6,38	1,63	888,58	179,08	1,35
2052	202.948,45	6,38	1,60	904,33	181,46	1,33
2053	205.779,69	6,38	1,58	920,08	183,83	1,32
2054	208.610,93	6,38	1,55	935,82	186,21	1,30
2055	211.442,17	6,38	1,53	951,57	188,58	1,28
2056	214.273,42	6,38	1,50	967,31	190,96	1,27
2057	217.104,66	6,38	1,48	983,06	193,34	1,25
2058	219.935,90	6,38	1,46	998,80	195,71	1,24
2059	222.767,14	6,38	1,44	1.014,55	198,09	1,22
2060	225.598,38	6,38	1,42	1.030,29	200,46	1,21

Elaborado: DAIE

Las figuras 4.7, 4.8 y 4.9 describen las proyecciones realizadas utilizando el modelo antes mencionado.

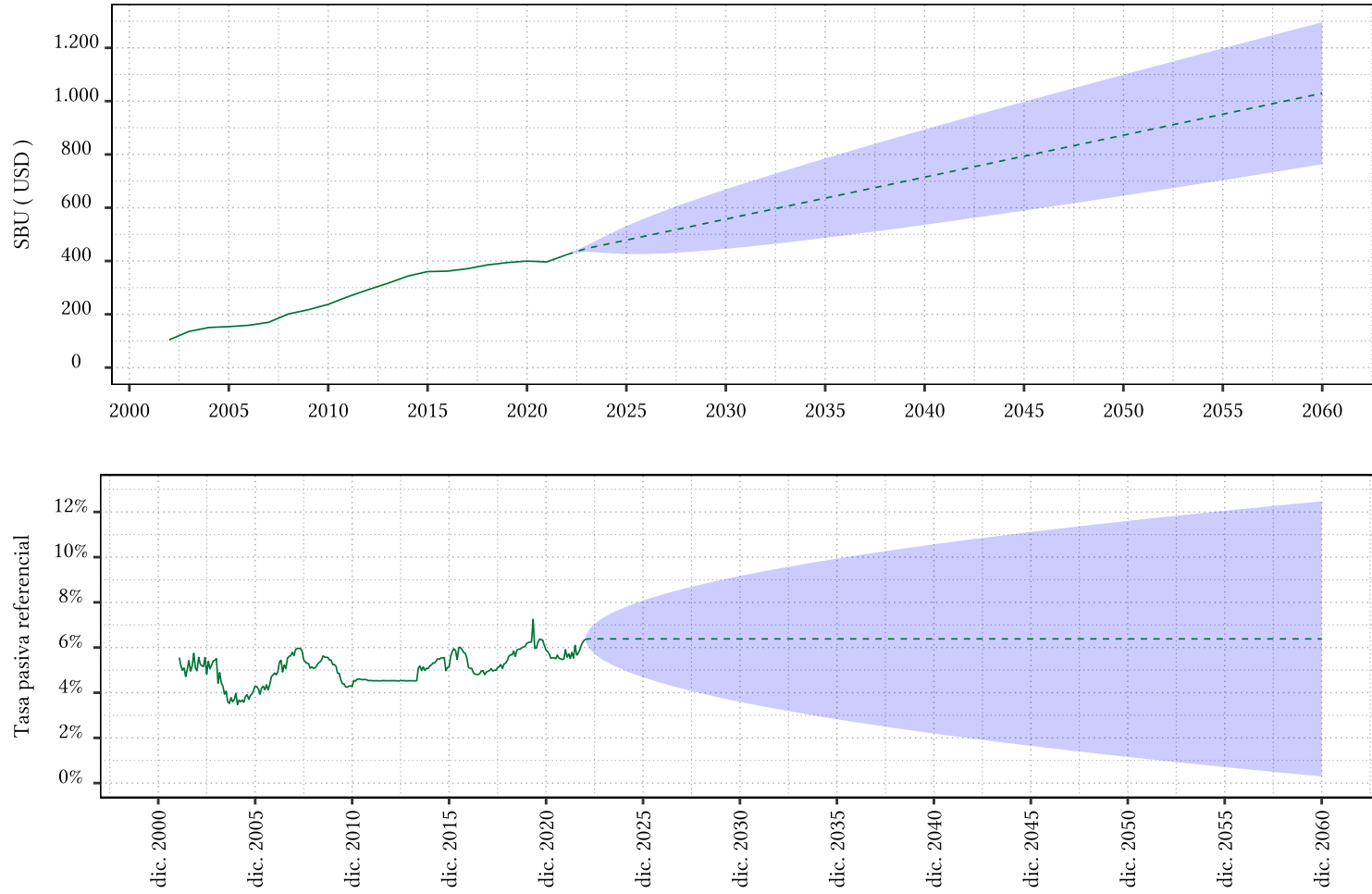
Figura 4.7: Predicciones del PIB nominal (en millones de dólares) y salario anual promedio



Elaborado: DAIE



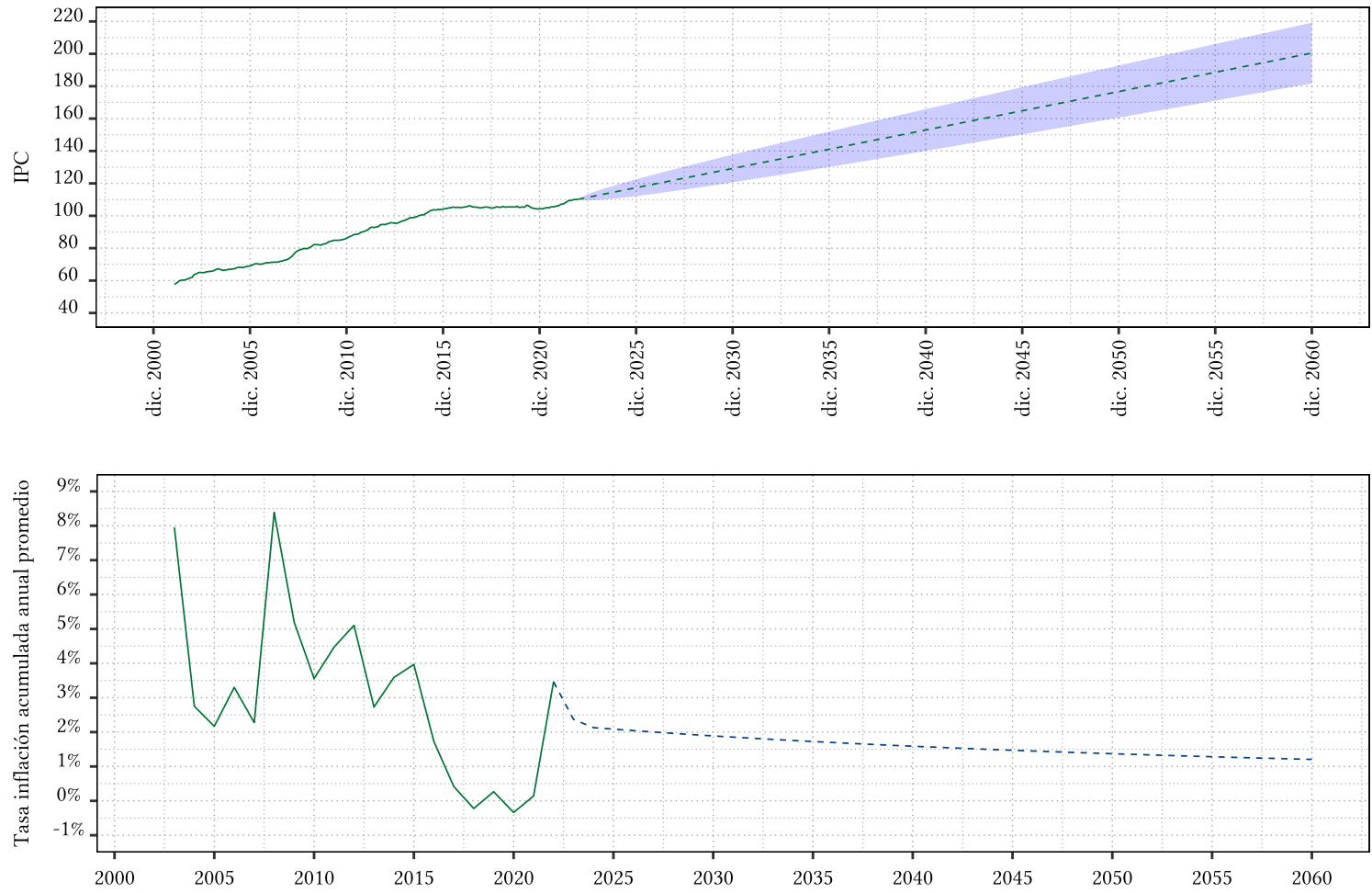
Figura 4.8: Predicciones del salario básico unificado (en dólares) y tasa pasiva referencial



Elaborado: DAIE



Figura 4.9: Predicciones del IPC e inflación acumulada promedio



Elaborado: DAIE



## 4.3 Estudio de la situación actual y prevista del mercado de inversiones

En primer lugar, se analizará el comportamiento de las tasas activa, pasiva y spread, las cuales son determinadas por la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera.

En segundo lugar, se revisarán la rentabilidad sobre activos (ROA) y la rentabilidad sobre capital invertido (ROE) de los bancos privados, mutualistas, sociedades financieras e instituciones públicas (CFN, BanEcuador y Banco del Estado) y del BIESS durante el período 2010 a 2020. Por último, se revisan las tasas de rendimiento de los Bonos del Estado Ecuatoriano y del BIESS (incluye todos los fondos).

### 4.3.1 Comportamiento de las tasas de interés

Los numerales 1, 2 y 23 del artículo 14 del Código Orgánico Monetario y Financiero, respectivamente y en su orden, establecen como funciones de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera formular y dirigir las políticas monetarias, crediticia, cambiaria y financiera, y vigilar su aplicación; y, establecer niveles de crédito, tasas de interés, reservas de liquidez, encaje y provisiones aplicables a las operaciones crediticias, financieras, mercantiles y otras, que podrán definirse por segmentos, actividades económicas y otros criterios.

El Banco Central del Ecuador, de conformidad con lo dispuesto en los numerales 1 y 25 del artículo 36 del Código Orgánico Monetario y Financiero, le corresponde instrumentar y ejecutar las políticas y regulaciones dictadas por la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera para los sistemas monetario y financiero, monitorear y supervisar su aplicación, sancionar su incumplimiento, en el ámbito de sus competencias, e informar de sus resultados; y, monitorear el cumplimiento de las tasas de interés aprobadas por la Junta.

Los datos expuestos en la figura 4.10 y tabla 4.15 fueron extraídos de la página oficial del BCE<sup>6</sup> y representan las tasas correspondientes al mes de diciembre de cada año. Además, la tasa Spread se la obtuvo de la diferencia entre la tasa activa y la tasa pasiva.

Tabla 4.15: Evolución histórica de las tasas de interés referenciales

Fecha	Tasa activa (%)	Tasa pasiva (%)	Tasa spread (%)
dic. 2000	14,52	7,70	6,82
dic. 2001	15,10	5,05	10,05
dic. 2002	12,77	4,97	7,80
dic. 2003	11,19	5,51	5,68
dic. 2004	8,03	3,97	4,06
dic. 2005	8,99	4,30	4,69
dic. 2006	9,86	4,87	4,99
dic. 2007	10,72	5,64	5,08
dic. 2008	9,14	5,09	4,05
dic. 2009	9,19	5,24	3,95
dic. 2010	8,68	4,28	4,40

continúa en la siguiente página...

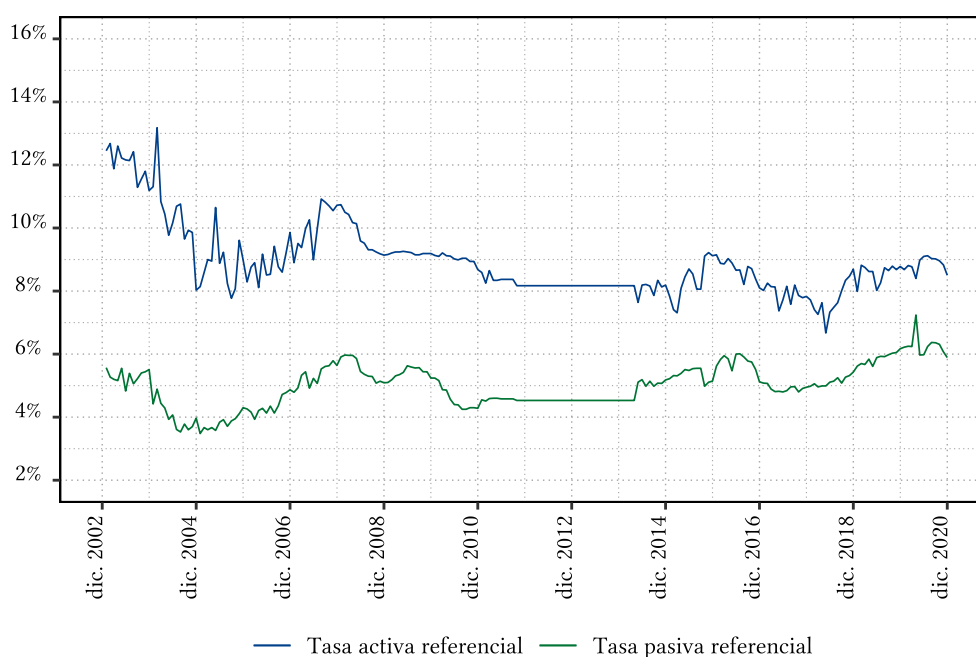
<sup>6</sup>[https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/bi\\_menuTasas.html](https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/bi_menuTasas.html)



Fecha	Tasa activa (%)	Tasa pasiva (%)	Tasa spread (%)
dic. 2011	8,17	4,53	3,64
dic. 2012	8,17	4,53	3,64
dic. 2013	8,17	4,53	3,64
dic. 2014	8,19	5,18	3,01
dic. 2015	9,12	5,14	3,98
dic. 2016	8,10	5,12	2,98
dic. 2017	7,83	4,95	2,88
dic. 2018	8,69	5,43	3,26
dic. 2019	8,78	6,17	2,61
dic. 2020	8,50	5,89	2,61

Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaborado: DAIE

Figura 4.10: Evolución de las tasas referenciales activa y pasiva



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaborado: DAIE

La tasa activa sufrió un descenso a principios de la década pasada, decreció del 2000 hasta el 2004, en 6,5 %, y desde el año 2005 hasta el año 2016 decreció en 0,3 % del 9 % al 8,7 %, respectivamente. Más recientemente, la tasa activa alcanzó 9,12 % en julio de 2020. La menor tasa activa registrada fue en mayo de 2018 (6,67 %) y la máxima registrada fue en agosto de 2000 (16,74 %).

De igual manera, la tasa pasiva decreció entre el año 2000 y 2004 del 7,7 % al 4,1 %, respectivamente, pero solo registró un crecimiento del 1,7 % desde el año 2004 al 2016, aunque, se registró su máximo en 2008 (5,5 %). Desde octubre de 2017, la tasa pasiva referencial creció de 4,8 % a 7,24 % en abril de 2020. La menor tasa pasiva registrada fue en enero de 2005 (3,48 %) y la máxima registrada fue en abril de 2000 (8,79 %).

La máxima diferencia entre tasa activa y pasiva fue en febrero de 2002, con 11,05 %. Y, en promedio, la tasa spread es 3,11 % durante el período 2011 a 2020.

### 4.3.2 Rentabilidad sobre activos y sobre capital invertido en el ámbito nacional

En el análisis del comportamiento de las tasas de rendimiento de las inversiones en el ámbito nacional, se toman en cuenta: bancos privados, mutualistas, sociedades financieras e instituciones públicas (CFN, BanEcuador y Banco del Estado). Para el análisis de estas instituciones, se utiliza los índices financieros: Rendimiento Operativo sobre Activo (ROA<sup>7</sup>) y Rendimiento sobre patrimonio (ROE<sup>8</sup>).

Los índices financieros de rentabilidad o rendimiento son proporciones que miden los resultados obtenidos por una entidad en un período económico en relación con sus recursos patrimoniales (capital) o con sus activos. El ROA mide la rentabilidad de los activos; mayores valores de esta ratio representan una mejor condición de la empresa; en cambio, el ROE mide la rentabilidad del patrimonio, mayores valores de esta ratio representan una mejor condición.

Los índices ROA y ROE, para bancos privados, mutualistas, sociedades financieras e instituciones públicas, se obtuvieron de la página<sup>9</sup> de la Superintendencia de Bancos (SB). Los índices fueron publicados en los boletines mensuales que la SB publica en su página, especialmente, se utilizan los estados de pérdidas y ganancias a diciembre para obtener los rendimientos del período, y las cuentas de los activos y patrimonios.

Tabla 4.16: Evolución histórica del indicador ROA

Año:	Bancos Privados (%)	Instituciones Públicas (%)	Banco del Estado (%)	BanEcuador (%)	CFN (%)
2010	1,27	1,56	3,13	0,19	1,53
2011	2,10	1,70	3,43	0,13	2,01
2012	1,13	1,85	2,90	-0,10	3,05
2013	0,87	1,64	2,23	0,50	1,85
2014	1,00	2,65	2,24	0,53	3,07
2015	0,88	2,51	2,49	0,63	3,32
2016	0,62	2,27	2,28	0,82	2,91
2017	1,02	2,95	2,68	2,17	3,50
2018	1,35	0,93	1,86	0,98	0,34
2019	1,38	0,72	2,05	0,12	0,18
2020	0,48	-1,90	1,58	-3,21	-3,54

Fuente: Superintendencia de Bancos del Ecuador  
Elaborado: DAIE

<sup>7</sup>ROA = Utilidad o pérdida del ejercicio/Activo

<sup>8</sup>ROE = Utilidad o pérdida del ejercicio/(Patrimonio-Utilidad o pérdida del ejercicio)

<sup>9</sup><https://www.superbancos.gob.ec/estadisticas/portalestudios/boletines-financieros-mensuales/>



Tabla 4.17: Evolución histórica del indicador ROE

Año:	Bancos Privados (%)	Instituciones Públicas (%)	Banco del Estado (%)	BanEcuador (%)	CFN (%)
2010	14,31	5,17	11,45	0,60	4,79
2011	22,74	5,70	11,53	0,41	6,75
2012	13,00	6,81	11,81	-0,44	9,59
2013	10,52	5,91	9,06	2,39	5,75
2014	11,95	9,51	8,44	2,45	10,09
2015	8,96	8,09	8,77	2,48	9,55
2016	6,72	7,58	8,18	3,62	8,50
2017	10,36	9,82	10,71	9,44	9,57
2018	13,65	2,86	6,85	3,91	0,86
2019	13,90	2,08	7,82	0,50	0,39
2020	4,80	-5,33	5,76	-12,41	-7,52

Fuente: Superintendencia de Bancos del Ecuador  
Elaborado: DAIE

Utilizando el indicador ROA, calculado por la SB, el Banco del Estado registró el mejor ROA por ejercicio del año 2020 (1,58 %). En segundo lugar, se encuentra los bancos privados con un índice ROA igual a 0,48 % para el 2020. En cambio, la CFN registró un ROA igual a -3,54 % en el 2020 en el 2020.

Por otro lado, al utilizar el índice financiero ROE, el Banco del Estado alcanzó 5,76 % en el 2020, seguido de los Bancos Privados, con 4,80 %; en cambio, BanEcuador obtuvo el peor resultado durante el 2020, con un ROE igual a -12,41 %. En promedio, las Instituciones Públicas tienen un índice financiero ROE igual a -5,33 % durante el 2020, debido al impacto de la Pandemia.

En la siguiente sección, se presenta un análisis de los rendimientos financieros del BIESS durante enero de 2012 a diciembre de 2020.

### 4.3.3 Comportamiento de las tasas de rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS

El BIESS se crea mediante la Ley del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 587 del 11 de mayo de 2009, como una institución financiera pública con autonomía técnica, administrativa y financiera, con finalidad social y de servicio público, de propiedad de Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS.

Para entender la evolución de los rendimientos netos del portafolio de inversiones del BIESS, se debe considerar lo siguiente:

1. Este estudio presenta la información de los rendimientos financieros, en función de los balances de los Fondos Previsionales Administrados por el BIESS, a partir del año 2012, debido a que la información de los años 2010 y 2011 se reportaba al organismo de control, en forma consolidada, de acuerdo con el CUC <sup>10</sup> vigente en esos años.

<sup>10</sup>CUC: Catálogo Único de Cuentas aprobado por la Superintendencia de Bancos



2. Este estudio presenta la información de los rendimientos financieros, en función de los balances de los Fondos Previsionales Administrados por el BIESS, a partir del año 2012, debido a que la información de los años 2010 y 2011 se reportaba al organismo de control, en forma consolidada, acuerdo con el 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. Desde abril de 2015 a diciembre de 2018, el Estado no canceló su aporte por el 40 % de las pensiones y otras obligaciones con el IESS, debido a la expedición de la “Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar”. La falta de estos ingresos tuvo un impacto negativo en el crecimiento de las reservas (portafolio de inversiones) del Seguro de IVM, que a fin de cumplir con la programación de desinversión del fondo IVM solicitada por el IESS, en los años 2016 y 2017, se vendieron cupones de interés, anticipando los ingresos en ese año y reduciendo los ingresos para el año 2018 (tasa de rendimiento del Seguro de IVM en 2018 fue 4,87 %).
6. Para octubre del año 2018, de acuerdo con la disposición normativa del organismo de control, se registraron gastos por provisiones del Fideicomiso Toachi Pilatón por USD 145 millones aproximadamente, lo que ocasionó una caída en el rendimiento; pero para el año 2019 BIESS recuperó el valor provisionado, lo cual incentivó a los rendimientos netos del Seguro de Cesantía General y Adicional, y del Portafolio Global del BIESS.
7. La Corte Constitucional declaró la inconstitucionalidad del artículo 68.1, en el segundo y tercer inciso de la “Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar”, mediante Sentencia No. 002-18-SIN-CC y su Auto Aclaración, la cual dictamina su aplicación desde el año 2019. Gracias a el aporte del Estado, las reservas de los fondos administrados por el BIESS han crecido desde 2019, evitando las desinversiones.
8. Para octubre de 2020, se completó la separación de los portafolios de inversiones del Seguro de Cesantía General y Adicional; y el Seguro de Desempleo.

En la figura 4.11, se presentan la evolución histórica de los fondos administrados por el BIESS y su tasa de rendimiento neto del portafolio global de inversiones; y, en la tabla 4.18, se presenta la tasa de rendimiento neto del portafolio global del BIESS, la cual es el cociente entre los ingresos por inversiones, menos los gastos operativos y administrativos, sobre el fondo administrado promedio de los últimos doce (12) meses.

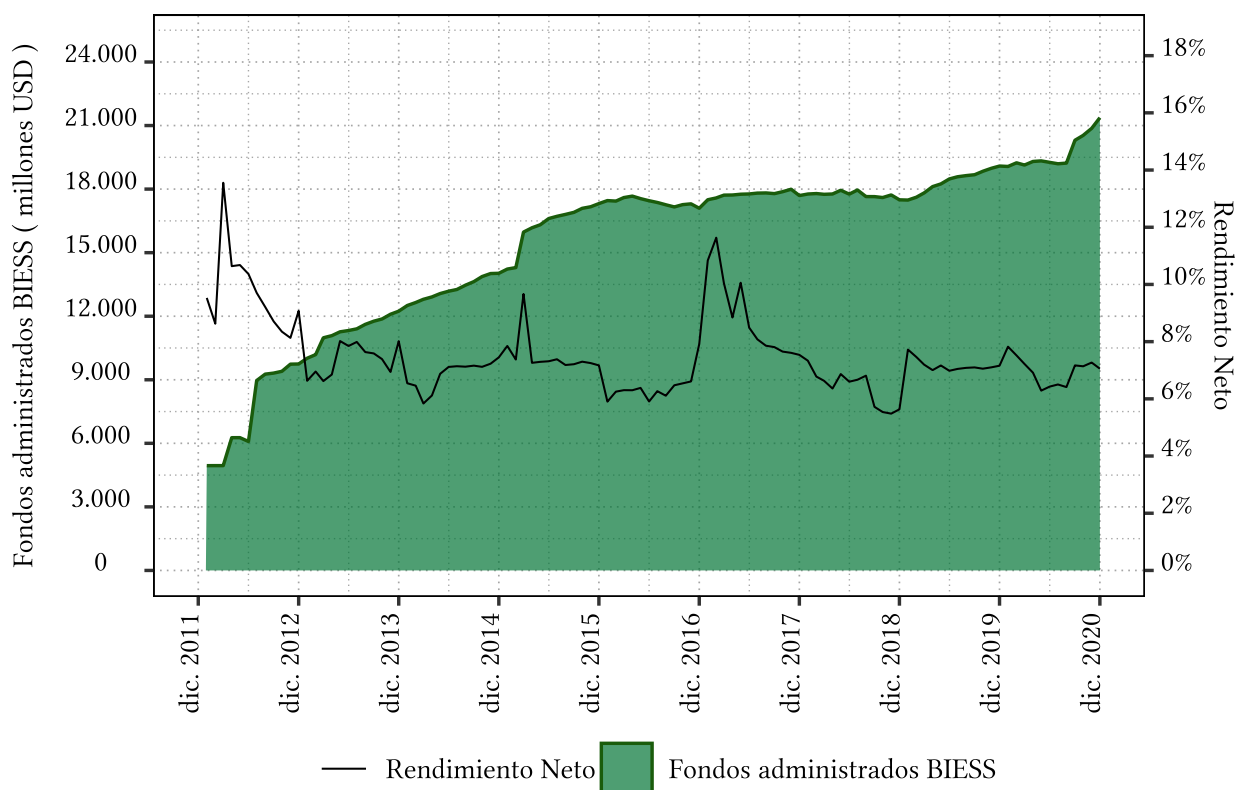


Tabla 4.18: Evolución del rendimiento neto del portafolio global de inversiones del BIESS

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
dic. 2012	761.356.368,42	101.734.396,40	0,00	659.621.972,02	9.743.995.780,94	7.266.715.590,52	9,08
dic. 2013	1.161.084.679,23	232.670.375,57	30.713.574,81	897.700.728,85	12.236.981.967,13	11.198.665.237,03	8,02
dic. 2014	1.342.000.512,34	324.516.840,69	33.948.043,58	983.535.628,07	14.026.560.115,60	13.201.081.350,03	7,45
dic. 2015	1.538.122.239,93	350.609.732,79	31.406.858,80	1.156.105.648,34	17.315.825.553,72	16.124.564.804,59	7,17
dic. 2016	1.703.868.772,71	294.616.062,13	33.017.183,07	1.376.235.527,51	17.097.037.441,30	17.379.705.339,28	7,92
dic. 2017	1.639.723.974,11	291.784.792,78	13.542.445,56	1.334.396.735,77	17.694.742.156,87	17.702.325.307,43	7,54
dic. 2018	1.460.353.152,67	448.571.760,64	13.542.445,56	998.238.946,47	17.493.485.066,80	17.719.647.587,69	5,63
dic. 2019	1.584.792.479,67	246.017.843,43	27.939.923,67	1.310.834.712,57	19.088.956.349,01	18.312.667.467,55	7,16
dic. 2020	1.782.379.633,85	368.680.948,29	25.039.824,86	1.388.658.860,70	21.370.068.348,91	19.687.378.340,22	7,05

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Dirección de Tesorería - BIESS  
Elaborado: DAIE

Figura 4.11: Evolución del rendimiento neto del portafolio global de inversiones del BIESS



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Dirección de Tesorería - BIESS  
Elaborado: DAIE

### 4.3.3.1 Proyección de la tasa de rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS

Para determinar los retornos futuros por ingresos financieros de las inversiones, se modela la serie de tiempo del rendimiento netos mensuales de las inversiones del portafolio global de inversiones del BIESS, desde el mes de enero de 2012, hasta la fecha de corte. Con este fin, se emplea la metodología de series de tiempo de Box – Cox (ver Box et al. [5]).

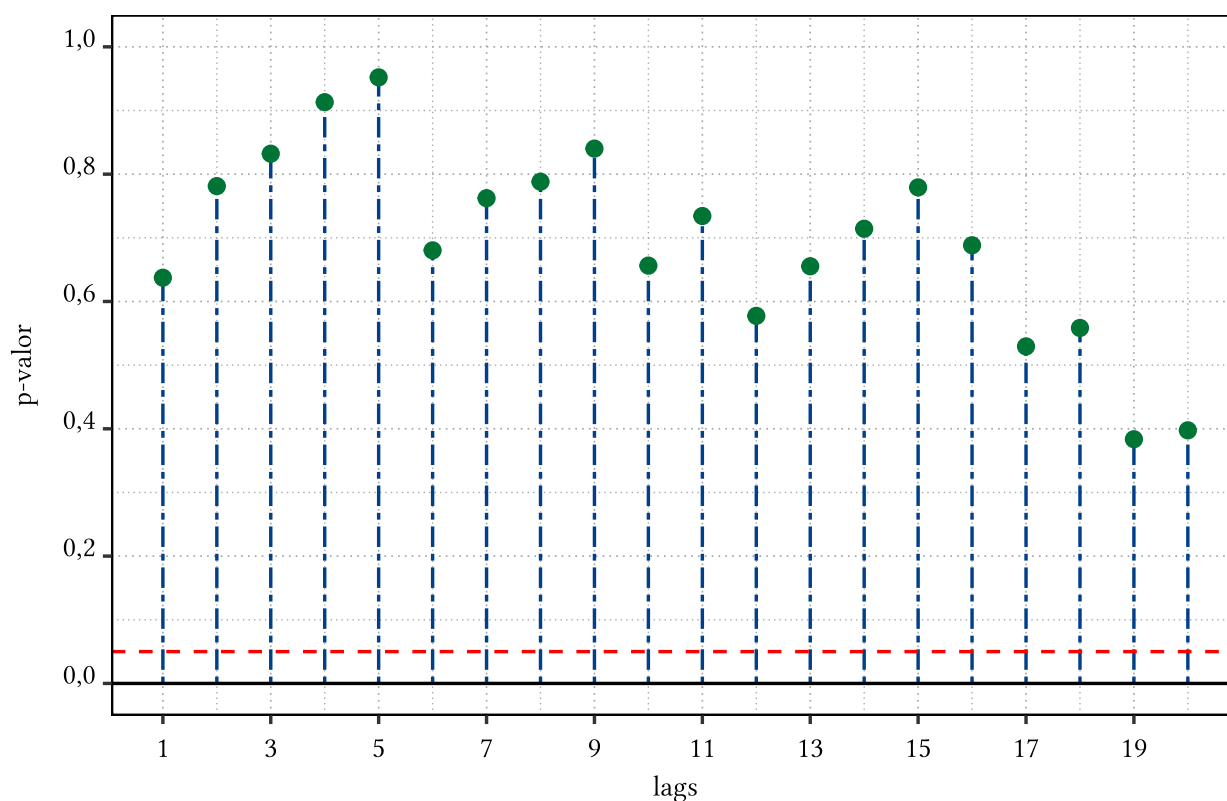
Para garantizar la estacionariedad de la serie de tiempo, se realiza una diferenciación y luego se realiza la prueba de Dickey-Fuller Aumentada, con resultado obteniendo el estadístico de la prueba, -10,46, y un p-valor menor a 0,01. Después, se ajusta la serie con el modelo  $ARMA(2,0)$ , presentado en la tabla 4.19.

Tabla 4.19: Coeficientes del modelo de series temporales de la tasa de rendimiento neto del BIESS

Variable:	Estimación	Desviación estándar	Estadístico $t$	p valor
$AR(1)$	0,285569	0,084560	3,377102	0,000949
$AR(2)$	0,227134	0,084411	2,690823	0,007910
Error estándar de los residuos: 0,2076 sobre 131 grados de libertad				

Elaborado: DAIE

Figura 4.12: Gráfica de los p - valores para las estadísticas  $Q_k(m)$  para los residuos del modelo para la tasa de rendimiento del BIESS, la línea discontinua indica un error de tipo I del 5 %

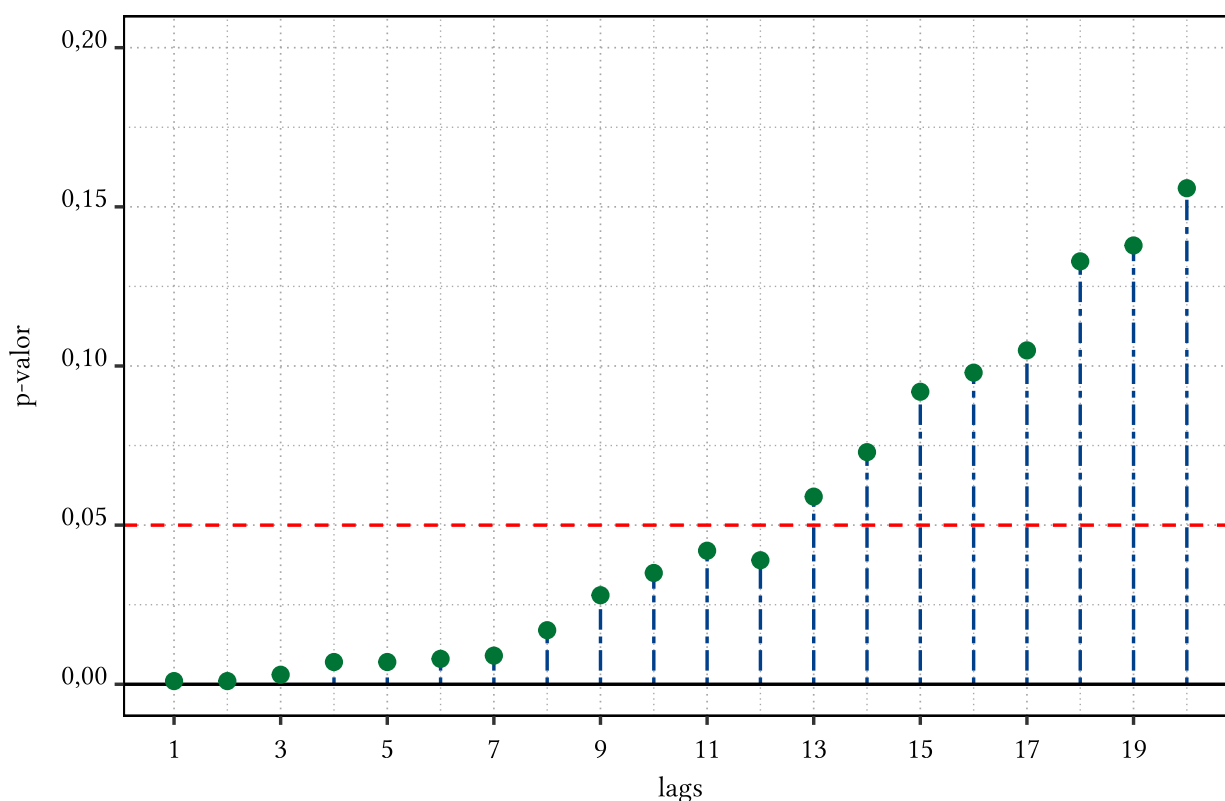


Elaborado: DAIE

Una vez estimado el modelo de series de tiempo, se procede a realizar las pruebas de diagnóstico de los principales supuestos estadísticos del modelo, para comprobar su idoneidad. En primer lugar, se realiza la prueba de normalidad de los residuos del modelo, utilizando la prueba Shapiro-Wilk, con resultado,  $W = 0,9913$  y p-valor igual a  $0,5963$ ; por lo tanto, se concluye que no se rechaza la hipótesis nula (normalidad de los errores).

En segundo lugar, se realiza la prueba de independencia de errores de Box-Ljung, y sus resultados se presentan en la figura 4.12. Se concluye que para todo retardo menor a 20, no se rechaza la hipótesis nula (independencia de los errores) a un nivel de significancia igual a 5 %.

Figura 4.13: Prueba de Box-Ljung de los residuos al cuadrado del modelo para la tasa de rendimiento del BIESS

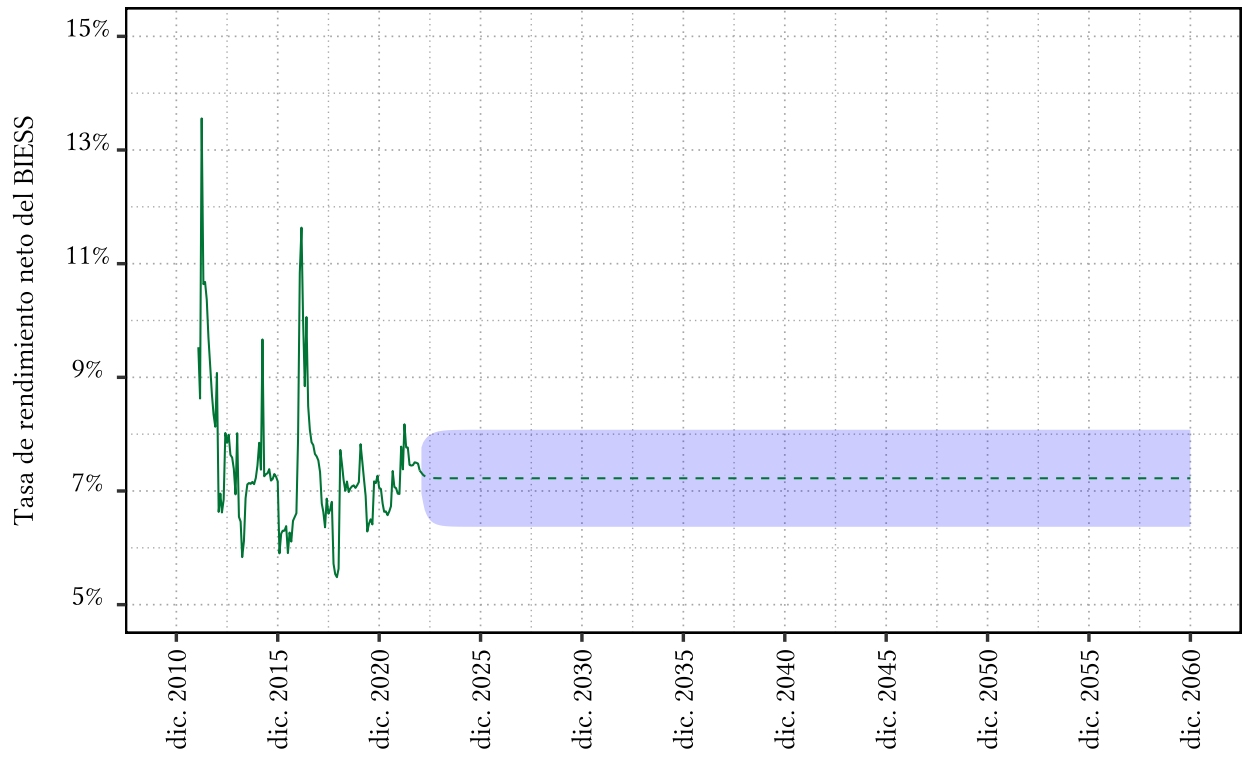


Elaborado: DAIE

Por último, se realiza la prueba de independencia de los errores cuadráticos de homocedasticidad de los residuos en la figura 4.13. Y, se concluye que para todo retardo mayor a 13, no se rechaza la hipótesis nula (homocedasticidad de los errores) a un nivel de significancia igual a 5 %.

Verificadas las principales y más importantes suposiciones del modelo ARMA, se procede a realizar predicciones de la tasa de rendimiento neto del portafolio global de las inversiones del BIESS a cuarenta (40) años (ver figura 4.14). Se proyecta que la tasa de rendimiento neto de las inversiones del BIESS será igual a 7,27 %, en promedio los próximos cuarenta (40) años, con intervalos de confianza, con nivel de 95 %, entre 6,37 % y 8,08 %. Por lo tanto, siendo conservador se puede esperar retornos de las inversiones iguales a 6,25 % durante el horizonte de predicciones de la valuación actuarial.

Figura 4.14: Predicciones de la tasa de rendimiento neto del portafolio global de inversiones del BIESS



Elaborado: DAIE

## 5 Análisis de la información financiera y contable con sus tendencias

En cumplimiento del punto B del artículo 7 del del CAPÍTULO II: “REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN, PRESENTACIÓN, APROBACIÓN Y REVISIÓN DE LOS ESTUDIOS ACTUARIALES DE LAS ENTIDADES DE SEGURIDAD SOCIAL” del TÍTULO IV: “DE LA ACTIVIDAD ACTUARIAL” del LIBRO DOS, el cual establece la evolución y tendencia financiera de las “*Principales cuentas del balance general*”, “*Inversiones privativas y no privativas, descripción del portafolio y rendimiento*”, “*Principales cuentas del estado de resultados*”; y el “*Análisis de las reservas disponibles*”, se presenta el análisis de la información financiera del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

La Dirección Nacional de Gestión Financiera (DNGF) ha elaborado los estados financieros de los fondos administrados del IESS; y, a puesto en conocimiento de esta Dirección y ha enviado a la Contraloría General para su auditoría financiera, las cuales se encuentran en la página de esta, siguiendo el plan de cuentas de los fondos administrados del IESS, emitido por la Superintendencia de Bancos del Ecuador.

### 5.1 Activo

La mayor tasa de crecimiento del activo se evidencia en el año 2012 con el 30,38 %, con un incremento respecto al 2011 de USD. 105,93 millones; en cambio, el año con menor crecimiento del activo es 2016 (6,16 %), debido que desde la expedición de la *Resolución No. C.D. 501 [23]*, de fecha 13 de noviembre de 2015, la cual redujo el aporte del Seguro General de Riesgos del Trabajo de 0,55 % a 0,20 %. A pesar de esta reducción de los ingresos por aportes patronales, los activos del Seguro General de Riesgos del Trabajo han seguido una tendencia creciente de USD 454.631.405,19 en 2012 a USD 1.229.757.583,58 en 2020; es decir, un crecimiento igual a 170,50 % en nueve (8) años. En promedio, la tasa de crecimiento de los activos durante los últimos ocho (8) años es 15,31 %. En la figura 5.1 y tabla 5.1, se presenta la evolución histórica del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 5.1: Evolución del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)

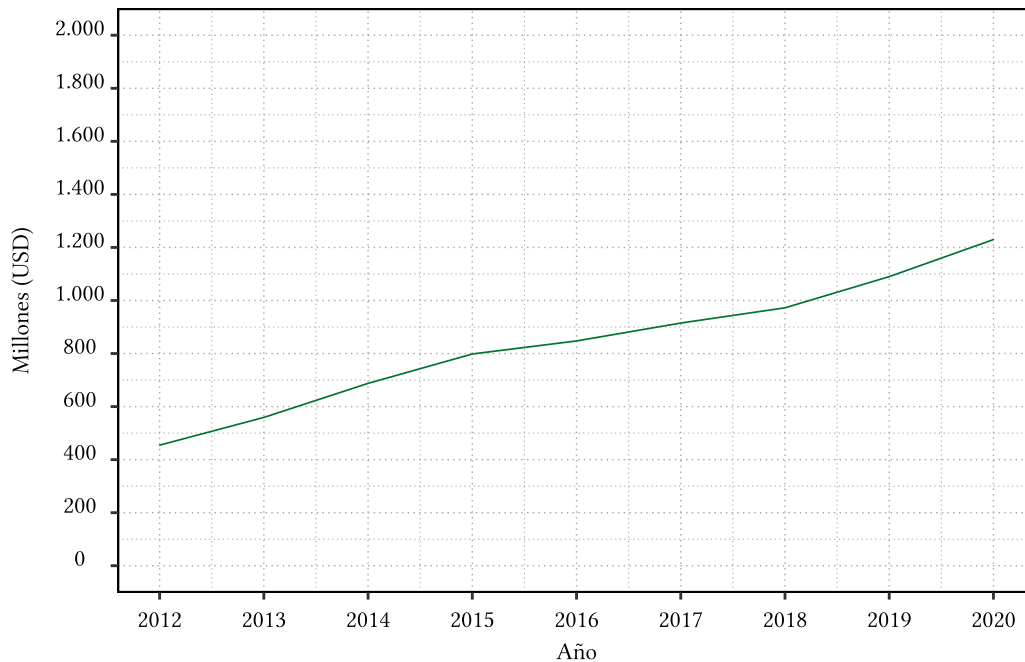
Año	Activo (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2012	454.631.405,19	105.933.622,16	30,38
2013	559.126.840,48	104.495.435,29	22,98
2014	687.604.144,29	128.477.303,81	22,98
2015	798.327.041,07	110.722.896,78	16,10
2016	847.554.288,74	49.227.247,67	6,17
2017	914.985.484,87	67.431.196,13	7,96

continúa...

Año	Activo (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2018	972.431.148,36	57.445.663,49	6,28
2019	1.089.979.318,78	117.548.170,42	12,09
2020	1.229.757.583,58	139.778.264,80	12,82

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

Figura 5.1: Evolución del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

### 5.1.1 Componentes del activo

Dentro de las principales cuentas del activo, en los estados financieros, se encuentran: Fondos disponibles, Recursos Administrados por el BIESS, Cuentas por cobrar, Propiedad planta y equipo, Intereses por cobrar y Otros activos (ver tabla 5.2).

La cuenta del activo compone casi en su totalidad por los “Recursos/Administrados por el BIESS” por USD 1.138.738.805,13, la cual representa el 92,60 % del total de los activos en el año 2020. En segundo lugar, se encuentra “Cuentas por Cobrar” por USD 77.078.749,72, lo que representa el 6,27 % del activo en 2020, las cuentas por cobrar en el 2020 se componen en un 54,72 % de la Deuda con el Estado por los aportes del 40 % a las pensiones (USD 42.178.441,34) del SGRT, las cuentas por cobrar por neteos por USD 33.659.407,17 (43,67 %) y USD 1.223.702,02 en cuentas por cobrar por impuestos, entre las más importantes cuentas por cobrar (ver tabla 5.3 para el detalle histórico de la composición de las cuentas por cobrar). En tercer lugar, la cuenta “Propiedad planta y equipo” por USD 8.125.904,03, lo que representa el 0,66 % del activo en 2020; y, por último, la cuenta “Fondos Disponibles” por USD 5.814.124,70 (0,47 % del activo).

Tabla 5.2: Análisis de los componentes del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Fondos disponibles	9.309.638,00	6.857.291,00	6.137.578,00	899.381,00	1.584.417,00	681.407,00	3.874.704,00	3.892.771,23	5.814.124,70
Recursos Adm. BIESS	411.141.368,00	500.117.460,00	638.616.744,00	759.624.269,00	805.419.718,00	864.704.801,00	920.844.122,00	1.008.040.495,01	1.138.738.805,13
Cuentas por cobrar	24.812.913,00	42.156.506,00	33.044.566,00	28.271.682,00	30.041.817,00	40.177.779,00	38.467.657,00	69.694.470,25	77.078.749,72
Propiedad planta y equipo	9.118.500,00	9.746.598,00	9.805.256,00	9.531.708,00	10.508.337,00	9.421.498,00	9.244.666,00	8.351.582,29	8.125.904,03
Intereses por cobrar	248.986,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros activos	0,00	248.986,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total activo</b>	<b>454.631.405,00</b>	<b>559.126.840,00</b>	<b>687.604.144,00</b>	<b>798.327.041,00</b>	<b>847.554.289,00</b>	<b>914.985.485,00</b>	<b>972.431.148,00</b>	<b>1.089.979.318,78</b>	<b>1.229.757.583,58</b>

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

Tabla 5.3: Componentes de las cuentas por cobrar del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
CxC a administradoras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CxC entre fondo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deuda de Gobierno	24.032.650,01	26.077.017,50	26.069.189,84	23.784.807,30	24.794.124,59	25.785.930,03	23.419.321,13	37.345.094,39	42.178.441,34
Activos por Impuestos	433.613,12	659.990,66	759.229,76	803.793,48	943.329,88	1.000.122,20	1.070.029,34	1.121.737,62	1.223.702,02
Anticipos Contratistas	30.617,97	351.542,70	4.900,30	4.900,30	4.900,30	28.492,90	9.442,44	249.928,56	9.442,44
Arrendatarios	8.968,00	6.680,75	6.821,75	6.796,75	6.796,75	6.796,75	7.756,95	7.756,95	7.756,75
CxC Benefi. afiliados y jubila	72.270,85	47.660,44	19.296,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otras CxC/ Neteos/ RP	47.564,23	15.013.614,09	6.185.127,64	3.671.384,50	4.292.665,21	13.356.436,74	13.961.106,74	30.969.952,73	33.659.407,17
CxC saldos ejer.ant	187.228,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>24.812.912,97</b>	<b>42.156.506,14</b>	<b>33.044.565,83</b>	<b>28.271.682,33</b>	<b>30.041.816,73</b>	<b>40.177.778,62</b>	<b>38.467.656,60</b>	<b>69.694.470,25</b>	<b>77.078.749,72</b>

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE





### 5.1.2 Análisis horizontal y vertical del activo

A continuación, se desarrolla el análisis horizontal y vertical de los componentes del Activo, dentro de los cuales se encuentran las siguientes subcuentas “Fondos Disponibles”, “Inversiones”, “Cuentas por Cobrar”, “Propiedad Planta y Equipo”, “Deuda de Gobierno”, “Intereses por Cobrar” y “Otros Activos” (ver tabla 5.4 y 5.5).

En las tablas 5.4 y 5.5, se presentan los análisis horizontal y vertical de los componentes del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 5.4: Análisis horizontal del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2013/2012 (%)	2014/2013 (%)	2015/2014 (%)	2016/2015 (%)	2017/2016 (%)	2018/2017 (%)	2019/2018 (%)	2020/2019 (%)
Fondos disponibles	-26,34	-10,50	-85,35	76,17	-56,99	468,63	0,47	49,36
Recursos Adm. BIESS	21,64	27,69	18,95	6,03	7,36	6,49	9,47	12,97
Cuentas por cobrar	69,90	-21,61	-14,44	6,26	33,74	-4,26	81,18	10,60
Prop. planta y equipo	6,89	0,60	-2,79	10,25	-10,34	-1,88	-9,66	-2,70
Deuda del gobierno								
Intereses por cobrar	-100,00							
Otros activos								
<b>Total activo</b>	<b>22,98</b>	<b>22,98</b>	<b>16,10</b>	<b>6,17</b>	<b>7,96</b>	<b>6,28</b>	<b>12,09</b>	<b>12,82</b>

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

Desde el año 2012 a 2020, la cuenta “Recursos Administrados por el BIESS”, creció en promedio 17,02 %, siendo el 2012, el año con mayor crecimiento (45,62 %), debido a la reducción de la prima de este Seguro desde noviembre de 2015; en cambio, el año con menor crecimiento fue el 2016, con el 6,03 %. El promedio de crecimiento de esta cuenta después de la reducción de prima fue del 8,46 % entre el 2016 a 2020, mientras que el promedio de crecimiento desde 2012 a 2015 fue 27,72 %. Por otro lado, el promedio de la tasa de crecimiento de las cuentas por cobrar es igual a 16,6731,73 %. Por último, los activos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo han crecido 15,31 % en promedio desde 2012 a 2020, debido a que los ingresos por aportes patronales son muy superiores a los egresos por pago de prestaciones.

Desde el año 2012 a 2020, la cuenta “Recursos Administrados por el BIESS” representa en promedio el 93,02 % del activo; las “Cuentas por cobrar” representan en promedio el 4,51 %, la cuenta “Propiedad planta y equipo” representa en promedio el 1,22 % y los “Fondos Disponibles” el 0,64 % y

Tabla 5.5: Análisis vertical del activo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)	2019 (%)	2020 (%)
Fondos disponibles	2,05	1,23	0,89	0,11	0,19	0,07	0,40	0,36	0,47
Recursos Adm. BIESS	90,43	89,45	92,88	95,15	95,03	94,50	94,70	92,48	92,60
Cuentas por cobrar	0,17	7,54	4,81	3,54	3,54	4,39	3,96	6,39	6,27
Propiedad planta y equipo	2,01	1,74	1,43	1,19	1,24	1,03	0,95	0,77	0,66
Deuda del gobierno	5,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses por cobrar	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

continúa...



Cuentas:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Otros activos	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total activo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

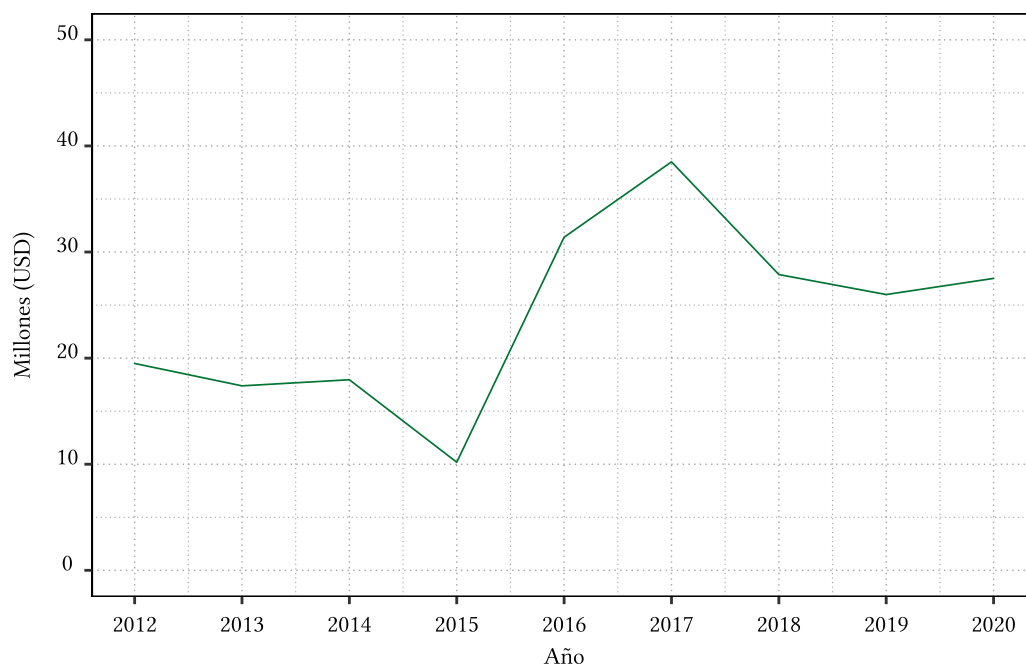
Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

## 5.2 Pasivo

A 31 de diciembre de 2020, el Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo, registró un pasivo por USD 27.517.422,93, lo que significó un incremento de USD 1.521.419,50 (5,85 %), respecto a 2019. En promedio de los últimos ocho (8) años, la tasa de crecimiento promedio del pasivo es 18,93 %. El mayor año de crecimiento del pasivo es el 2016 (208,08 %); en cambio, el menor fue 2015 (-43,28 %).

En términos monetarios, en el año 2015 el Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo registró USD 38.498.805,53 en pasivos; mientras que tan solo dos (2) años antes los pasivos solo alcanzaban USD 10.190.725,57. A continuación, en la figura 5.2 y tabla 5.6, se presenta la evolución del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Figura 5.2: Evolución del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

Tabla 5.6: Evolución del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)

Año	Pasivo (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2012	19.498.806,74	23.602,23	0,12
2013	17.387.380,24	-2.111.426,50	-10,83
2014	17.965.170,41	577.790,17	3,32
2015	10.190.725,57	-7.774.444,84	-43,28
2016	31.395.516,82	21.204.791,25	208,08
2017	38.498.805,53	7.103.288,71	22,63
2018	27.878.682,56	-10.620.122,97	-27,59
2019	25.996.003,43	-1.882.679,13	-6,75
2020	27.517.422,93	1.521.419,50	5,85

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF

Elaborado: DAIE

### 5.2.1 Componentes del pasivo

Los componentes del pasivo, dentro de los cuales se encuentran las siguientes subcuentas “Prestaciones y beneficios”, “Cuentas por pagar”, “Pasivo diferido”, “Deuda de Gobierno contra”, “Provisiones”, “Pasivos corrientes” y “Pasivos no corrientes” (ver tabla 5.7).

Para el año 2020, el pasivo se compone en pasivos corrientes por USD 750.652,29 (2,73 %) y pasivos no corrientes por USD 26.766.770,64 (97,27 %). Los pasivos corrientes se componen de las obligaciones prestacionales, Cuentas por pagar Intrainstitucional, Proveedores y Retenciones en Calidad de Agente de Retención. Por otra parte, los pasivos no corrientes se conforman de Pasivos por Provisiones Laborales y Depósitos no identificados.

Los balances del IESS en el período comprendido 2012 al 2020 han sufrido cambios en su plan de cuentas; por lo tanto, se presenta la variación y optimización; un ejemplo de ello se evidencia en los componentes del activo, donde algunas cuentas fueron afectadas, como las siguientes:

- En la cuenta “Inversiones” a partir del 2010 al 2012 en los balances se las denomina como: “Inversiones deuda renta fija sector privado” (7110) e “Inversiones deuda renta fija Sector Público” (7120); a partir del 2013 al 2014 es optimizada en una sola cuenta registrada en el plan de cuentas como “Inversiones” (12). Finalmente, a partir del 2015 al 2020 cambia su denominación a “Recursos/Administra por El BIESS” (714).
- La cuenta “Deuda del Gobierno” en el plan de cuentas del 2010 al 2012 se la reconoce como cuenta principal del activo; sin embargo, a partir del 2013 al 2020 dicha cuenta pasa a ser una subcuenta de “Cuentas por Cobrar”, es por ello por lo que en la tabla 5.7 no registra valores desde el 2013.

Tabla 5.7: Análisis de los componentes del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Prestaciones y beneficios	108.861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuentas por pagar	19.389.946,00	17.278.546,00	17.820.254,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivo diferido	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deuda gobierno contra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Provisiones	0,00	108.834,00	144.916,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivos corrientes	0,00	0,00	0,00	438.809,00	621.132,00	876.932,00	1.225.468,00	712.800,09	750.652,29
Pasivos no corrientes	0,00	0,00	0,00	9.751.917,00	30.774.385,00	37.621.873,00	26.653.214,00	25.283.203,34	26.766.770,64
<b>Total pasivo</b>	<b>19.498.807,00</b>	<b>17.387.380,00</b>	<b>17.965.170,00</b>	<b>10.190.726,00</b>	<b>31.395.517,00</b>	<b>38.498.806,00</b>	<b>27.878.683,00</b>	<b>25.996.003,43</b>	<b>27.517.422,93</b>

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

## 5.2.2 Análisis horizontal y vertical del pasivo

Para el año 2020, los pasivos corrientes crecieron 5,31 %, en cambio los pasivos no corrientes decrecieron en 5,86 %. En promedio, durante el período 2016 a 2020, los pasivos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo aumentaron en promedio 40,44 % cada año. Por otro lado, los pasivos corrientes crecieron 17,19 % anualmente, y los pasivos no corrientes crecieron en 41,88 %, para el mismo período. En las tablas 5.8 y 5.9, se presentan los análisis horizontal y vertical de los componentes del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 5.8: Análisis horizontal del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2013/2012 (%)	2014/2013 (%)	2015/2014 (%)	2016/2015 (%)	2017/2016 (%)	2018/2017 (%)	2019/2018 (%)	2020/2019 (%)
Prestaciones y beneficios	-100,00							
Cuentas por pagar	-10,89	3,14	-100,00					
Pasivo diferido								
Deuda gobierno contra								
Provisiones		33,15	-100,00					
Pasivos corrientes				41,55	41,18	39,74	-41,83	5,31
Pasivos no corrientes				215,57	22,25	-29,16	-5,14	5,87
Total pasivo	-10,83	3,32	-43,28	208,08	22,63	-27,59	-6,75	5,85

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF

Elaborado: DAIE

Para el año 2020, los pasivos corrientes componían el 2,73 % de los pasivos, en cambio, los pasivos no corrientes representaron el 97,27 %. En promedio, durante el período 2015 a 2020, los pasivos corrientes representaron el 3,07 %; en cambio, los pasivos no corrientes representaban el 96,93 % en promedio, durante el mismo período.

Tabla 5.9: Análisis vertical del pasivo del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)	2019 (%)	2020 (%)
Prestaciones y beneficios	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuentas por pagar	99,44	99,37	99,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivo diferido	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deuda gobierno contra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Provisiones	0,00	0,63	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivos corrientes	0,00	0,00	0,00	4,31	1,98	2,28	4,40	2,74	2,73
Pasivos no corrientes	0,00	0,00	0,00	95,69	98,02	97,72	95,60	97,26	97,27
Total pasivo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF

Elaborado: DAIE

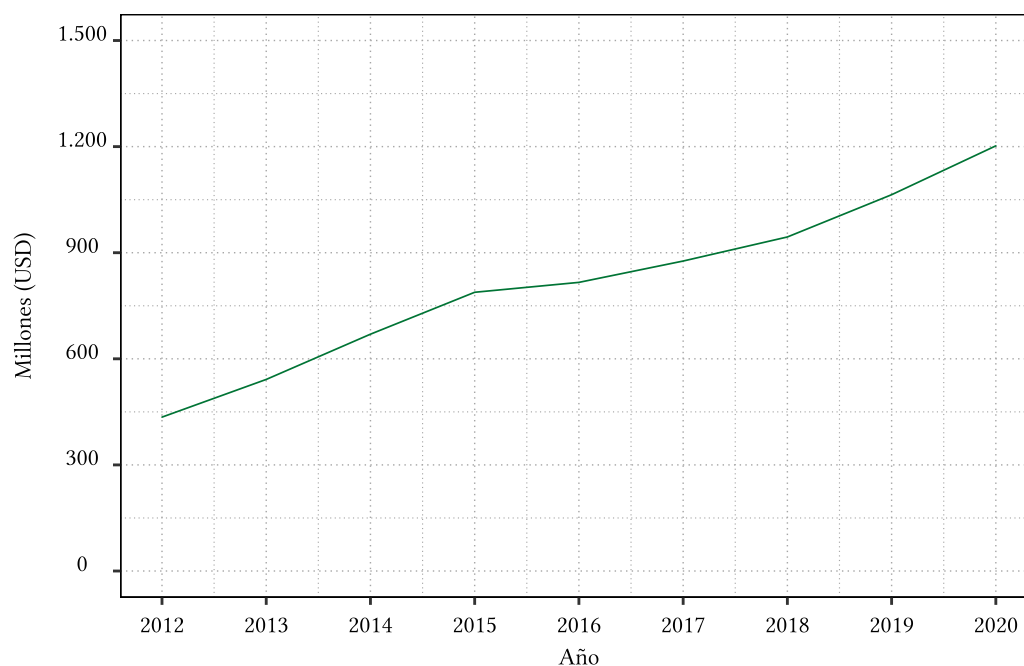
Los pasivos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo se compone mayoritariamente de la cuenta de Pasivos no Corrientes para el período 2015 al 2020, alcanzado su máxima participación en el 2016 alcanza (98,02 %), y para el año 2018 alcanzó el 95,60 % del pasivo.



### 5.3 Patrimonio

El patrimonio del Seguro General de Riesgos del Trabajo es USD 1.202.240.160,65 a 31 de diciembre de 2020, lo que representa un incremento de USD 138.256.845,30; es decir, un incremento igual a 12,99 %, con respecto al 2019. Durante los últimos ocho (8) años, las reservas del Fondo creció de USD 435.132.598,45 en 2012 a USD 1.202.240.160,65 en 2020; es decir, un incremento de 176,29 %. En promedio, durante el período 2012 a 2020, el patrimonio del Fondo creció anualmente 15,81 %, debido a los bajos egresos prestaciones, en relación con los ingresos de este seguro, lo cual significó resultado del ejercicio por USD 131.713.607,39 y una utilización del 32,39 %. A partir del año 2021, el porcentaje de aportación al Seguro General de Riesgos del Trabajo crecerá de 0,20 % a 0,38 %, según lo estipulado en la *Resolución No. C.D. 515 [25]*. A continuación, en la tabla 5.10 y figura 5.3, se presenta la evolución histórica del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Figura 5.3: Evolución del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

Tabla 5.10: Evolución del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)

Año	Patrimonio (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2012	435.132.598,45	105.910.019,45	32,17
2013	541.739.460,24	106.606.861,79	24,50
2014	669.638.973,88	127.899.513,64	23,61
2015	788.136.315,50	118.497.341,62	17,70
2016	816.158.771,92	28.022.456,42	3,56
2017	876.486.679,34	60.327.907,42	7,39

continúa...

Año	Patrimonio (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2018	944.552.465,80	68.065.786,46	7,77
2019	1.063.983.315,35	119.430.849,55	12,64
2020	1.202.240.160,65	138.256.845,30	12,99

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

Cabe mencionar que el patrimonio de este fondo aumentó en USD 767.107.562,20 en el período 2012 al 2020; sin embargo, en el año 2015 con respecto al 2016 disminuyó 14,14 % por el impacto de la eliminación del 40 % de la contribución del Estado para el pago de las pensiones y la aplicación de la *Resolución No. C.D. 501* [23]. Además, existe una desaceleración del patrimonio del Seguro General de Riesgos del Trabajo durante todo el período 2016 a 2018. Esta desaceleración se acentúa en el año 2016, con la aplicación de la *Resolución No. C.D. 501* [23] y la eliminación de la contribución del 40 % del Estado.

### 5.3.1 Componentes del patrimonio

El patrimonio es la parte residual en los activos de los fondos administrados, una vez deducidos todos sus pasivos. El patrimonio puede subclasificarse para los efectos de su presentación en el balance general y depende de la capitalización, los aportes patrimoniales, las reservas y los resultados. En la tabla 5.11, se presenta los componentes del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Para el año 2020, el patrimonio del Seguro General de Riesgos del Trabajo haciende a USD 1.202.240.160,65. La cuenta patrimonio se compone de las cuentas hijas “Superávit Acumulado” por USD 1.071.575.714,73, el que registra los resultados acumulados del superávit de los fondos de beneficio definido o reparto, obtenidos en ejercicios anteriores. Además, registra los resultados transferidos de la administradora. Además, la cuenta patrimonio se compone de la subcuenta “Déficit Acumulado” por valores negativos de USD -1.049.161,47, el cual registra los resultados acumulados del déficit de los fondos de beneficio definido o reparto, obtenidos en ejercicios anteriores. Además, USD 131.713.607,39 en Resultado del ejercicio”.

Cabe mencionar que los balances del IESS en el período 2010 a 2020 ha sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, signo negativo en la representación del pasivo, patrimonio e ingresos por las resoluciones emitidas por la Superintendencia de Bancos, en el año 2012 con la Resolución No. 0859 y en el año 2014 con la Resolución No. 0823, siendo este caso los años 2014, 2015, 2017, 2018, 2019 y 2020 que presentan números negativos en el patrimonio; sin embargo, por razones técnicas se estandarizó la presentación en tablas y gráficas con números positivos.

Tabla 5.11: Análisis de los componentes del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Superávit acumulado	325.701.395,42	421.803.127,19	539.324.045,56	682.437.158,01	793.100.817,10	819.798.694,62	882.243.392,23	949.966.757,03	1.071.575.714,73
Déficit acumulado	10.692.428,11	-8.640.673,62	-8.640.673,62	-8.640.673,62	-7.773.653,90	-1.049.161,47	-1.049.161,47	-1.049.161,47	-1.049.161,47
Resultado del ejercicio	98.738.774,92	128.577.006,67	138.955.601,94	114.339.831,11	30.831.608,72	57.737.146,19	63.358.235,04	115.065.719,79	131.713.607,39
Total	435.132.598,45	541.739.460,24	669.638.973,88	788.136.315,50	816.158.771,92	876.486.679,34	944.552.465,80	1.063.983.315,35	1.202.240.160,65

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE



### 5.3.2 Análisis horizontal y vertical del patrimonio

En las tablas 5.12 y 5.13, se presentan los análisis horizontal y vertical del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 5.12: Análisis horizontal del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2013/2012 (%)	2014/2013 (%)	2015/2014 (%)	2016/2015 (%)	2017/2016 (%)	2018/2017 (%)	2019/2018 (%)	2020/2019 (%)
Superávit acumulado	29,51	27,86	26,54	16,22	3,37	7,62	7,68	12,80
Déficit acumulado	-180,81	-0,00	0,00	-10,03	-86,50	0,00	0,00	0,00
Resultado del ejercicio	30,22	8,07	-17,71	-73,04	87,27	9,74	81,61	14,47
Total	24,50	23,61	17,70	3,56	7,39	7,77	12,64	12,99

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF

Elaborado: DAIE

Tabla 5.13: Análisis vertical del patrimonio del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)	2019 (%)	2020 (%)
Superávit acumulado	74,85	77,86	80,54	86,59	97,17	93,53	93,40	89,28	89,13
Déficit acumulado	2,46	-1,59	-1,29	-1,10	-0,95	-0,12	-0,11	-0,10	-0,09
Resultado del ejercicio	22,69	23,73	20,75	14,51	3,78	6,59	6,71	10,81	10,96
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF

Elaborado: DAIE

En promedio durante el período 2012 a 2020, la cuenta “Superávit acumulado” ha crecido 16,47 % cada año; mientras que el Déficit acumulado ha decrecido en promedio 34,67 %; pero desde el año 2017 a 2020, en esta cuenta se registra una pérdida igual 1.049.161,47, la cual es el déficit acumulado por la Administradora del Seguro General de Riesgos del Trabajo. En total, las reservas del Seguro General de Riesgos del Trabajo registraron en el año 2014 el mayor crecimiento (23,61 %); mientras que, en el año 2016, se registró el menor crecimiento del patrimonio (3,56 %).

La cuenta “Superávit acumulado” durante período 2012 a 2020, representó el 89,93 % del patrimonio, la cuenta “Déficit acumulado” representó el -0,32 % y la cuenta “Resultado del ejercicio” representó el 13,39 %. A continuación, se procede al análisis de ingresos y egresos, que se encuentran en los Estados de Pérdidas y Ganancias a 31 de diciembre de cada año.

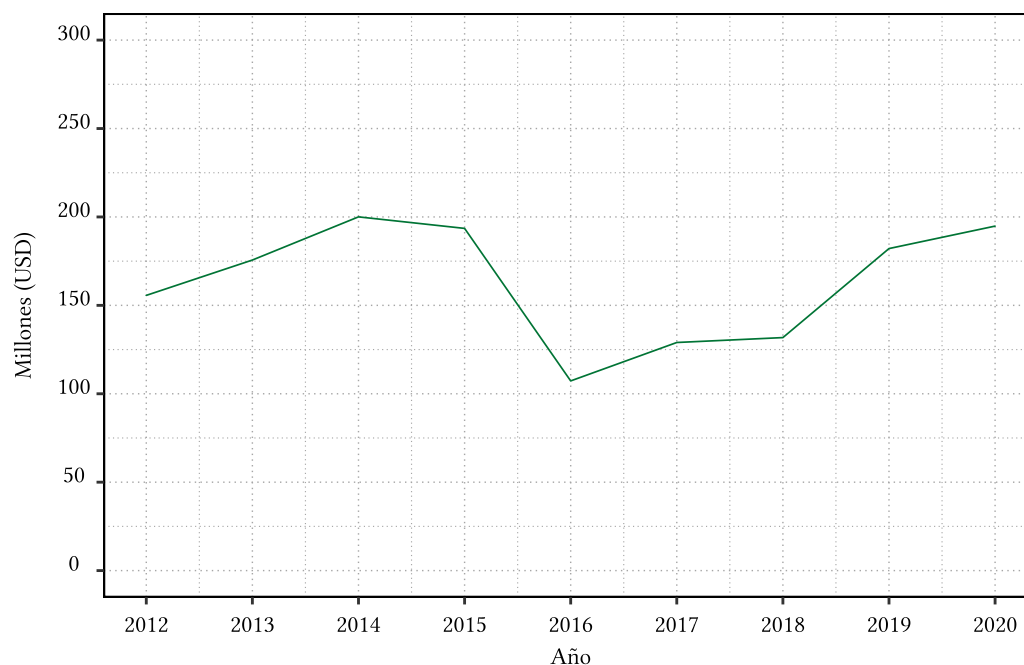
## 5.4 Ingresos

Durante el año 2020, el Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo recibió por ingresos USD 194.822.057,67, lo cual representó un incremento de USD 12.701.632,73, respecto al año anterior; en términos porcentuales, representa un incremento igual a 6,97 %. Respecto al año 2012, los ingresos crecieron en 25,18 %. Debido a la expedición de la *Resolución No. C.D. 501* [23], los ingresos del Seguro cayeron en 44,57 % en el 2016, respecto al 2015; en términos monetarios significó que los ingresos del Seguro pasaron de USD 193.520.492,43 en 2015 a solo USD 107.276.670,49 en 2016. A continuación, en la figura 5.4 y tabla 5.14, se presenta la



evolución histórica de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Figura 5.4: Evolución de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

Tabla 5.14: Evolución de los Ingresos del Fondo del Seguro de Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)

Año	Ingresos (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2012	155.635.838,44	41.022.521,71	35,79
2013	175.628.078,11	19.992.239,67	12,85
2014	200.040.197,20	24.412.119,09	13,90
2015	193.520.492,43	-6.519.704,77	-3,26
2016	107.276.670,49	-86.243.821,94	-44,57
2017	128.993.833,46	21.717.162,97	20,24
2018	131.773.237,47	2.779.404,01	2,15
2019	182.120.424,94	50.347.187,47	38,21
2020	194.822.057,67	12.701.632,73	6,97

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

Tabla 5.15: Análisis de los componentes de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Aportes de afiliados y patronales	101.635.467,96	117.127.531,19	128.629.350,58	128.088.994,26	49.033.875,42	55.311.897,66	57.708.631,43	62.645.297,30	49.223.599,24
Contribuciones del Estado	17.561.027,23	20.757.581,18	22.807.962,77	6.705.866,82	0,00	0,00	0,00	23.056.420,80	22.303.990,36
Ing. complementarios oper.	4.294.294,77	0,00	0,00	4.828.445,21	2.779.185,51	2.571.101,61	789.894,04	1.743.826,50	4.080.781,71
Ingresos financieros	26.976.926,78	34.150.959,45	44.041.488,81	51.722.193,36	53.701.320,90	69.285.082,90	71.139.320,76	92.696.372,98	117.698.310,12
Ingresos por arriendo y realiz.	0,00	0,00	0,00	1.193,40	1.193,40	1.193,40	2.153,40	1.193,40	1.193,40
Ingresos extraordinarios (RP)	5.168.121,70	0,00	0,00	2.173.799,38	1.761.095,26	1.824.557,89	2.133.237,84	1.977.313,96	1.514.182,84
Intereses, tasas y contribución	0,00	3.591.974,80	4.561.395,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros resultados integrales	0,00	31,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>155.635.838,44</b>	<b>175.628.078,11</b>	<b>200.040.197,20</b>	<b>193.520.492,43</b>	<b>107.276.670,49</b>	<b>128.993.833,46</b>	<b>131.773.237,47</b>	<b>182.120.424,94</b>	<b>194.822.057,67</b>

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE



### 5.4.1 Componentes de los ingresos

A continuación, se desarrolla el análisis histórico de los componentes del ingreso, dentro de los cuales se encuentran las siguientes subcuentas: “Aportes de afiliados y patronales”, “Contribuciones del Estado”, “Ingresos complementarios a las operaciones”, “Ingresos financieros”, “Ingresos por arriendo y realizaciones”, “Ingresos extraordinarios (RP)”, “Intereses, tasas y contribución” y “Otros resultados integrales” (ver tabla 5.15).

En el año 2020, se registraron USD 194.822.057,67 por incrementos en los beneficios económicos producidos a lo largo del período contable, en forma de entradas o incrementos de valor de los activos, o bien, como disminuciones de las obligaciones que dan como resultado aumentos del patrimonio. Los ingresos del año 2020 provienen de mayor a menor valor, en primer lugar, de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo (el BIESS administra USD 1.122.766.037,27, al corte) por USD 117.698.310,12. En segundo lugar, los aportes patronales por USD 49.223.599,24 ; en tercer lugar, la contribución del Estado por el 40 % de las pensiones del SGRT por USD 22.303.990,36. En cuarto lugar, los ingresos complementarios de operación por intereses y multas por USD 4.080.781,71 y; además, USD 1.514.182,84 por responsabilidad patronal; y, por último, USD 1.193,40 por arriendos de bienes inmuebles.

### 5.4.2 Análisis horizontal y vertical de los ingresos

En las tablas 5.16 y 5.17, se presentan los análisis horizontal y vertical de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 5.16: Análisis horizontal de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2013/2012	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017	2019/2018	2020/2019
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Aportes de afiliados y patronales	15,24	9,82	-0,42	-61,72	12,80	4,33	8,55	-21,42
Contribuciones del Estado	18,20	9,88	-70,60	-100,00				-3,26
Ing. complementarios oper.	-100,00			-42,44	-7,49	-69,28	120,77	134,01
Ingresos financieros	26,59	28,96	17,44	3,83	29,02	2,68	30,30	26,97
Ingresos por arriendo y realiz.				0,00	0,00	80,44	-44,58	0,00
Ingresos extraordinarios (RP)	-100,00			-18,99	3,60	16,92	-7,31	-23,42
Intereses, tasas y contribución		26,99	-100,00					
Otros resultados integrales		-100,00						
<b>Total</b>	<b>12,85</b>	<b>13,90</b>	<b>-3,26</b>	<b>-44,57</b>	<b>20,24</b>	<b>2,15</b>	<b>38,21</b>	<b>6,97</b>

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

El crecimiento anual de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo para el 2014 alcanzó el 13,90%; para el 2015 sufre un decrecimiento con respecto al 2014 en un -3,26%; para el 2016 sufre un decrecimiento con respecto al 2015 del -44,57%, para el año 2017 crece de manera aislada con un 20,24%; el resultado para el año 2018 presenta un leve un crecimiento de 2,15% con respecto al 2017; y siendo el año más alto del período en sus ingresos se lo puede observar el año 2019 (38,21%). Debido a la pandemia de la COVID – 19, el crecimiento de los ingresos se redujo a 6,97% en el 2020.

Los ingresos por aportes aumentaron entre los años 2010 hasta el 2015 con un porcentaje de 93,76 %; sin embargo, a partir del año 2015, se observa una tendencia a la baja, disminuyendo en 61,72 % (USD 79.055.118,84) del 2015 al 2016, siendo este problema la disminución de porcentaje de distribución perteneciente al SGRTR del 0,50 % al 0,20 % y el no pago del 40 % del aporte del Estado. El año 2014 presenta el punto más alto con un ingreso de USD 128.629.350,58. Entre 2019 y 2020, se redujeron los ingresos en 21,42 % (USD 13.421.698,06).

En el año 2015, la contribución del Estado del 40 % para el pago de las pensiones fue hasta el mes de marzo. Mediante la expedición de la Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar, publicado en el Tercer Suplemento del Registro Oficial Nro. 483 de 20 de abril de 2015, el Estado deja de contribuir con el 40 % del valor de las pensiones.

Tabla 5.17: Análisis vertical de los ingresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)	2019 (%)	2020 (%)
Aportes de afiliados y patronales	65,30	66,69	64,30	66,19	45,71	42,88	43,79	34,40	25,27
Contribuciones del Estado	11,28	11,82	11,40	3,47	0,00	0,00	0,00	12,66	11,45
Ing. complementarios oper.	2,76	0,00	0,00	2,50	2,59	1,99	0,60	0,96	2,09
Ingresos financieros	17,33	19,45	22,02	26,73	50,06	53,71	53,99	50,90	60,41
Ingresos por arriendo y realiz.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ingresos extraordinarios (RP)	3,32	0,00	0,00	1,12	1,64	1,41	1,62	1,09	0,78
Intereses, tasas y contribución	0,00	2,05	2,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros resultados integrales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

Entre 2012 a 2020, los aportes patronales representaron el 50,50 % de los ingresos del Fondo; mientras que a 2020, solamente, significaron el 25,27 %, puesto a que el Fondo dispone su mayor fuente de ingresos las inversiones en el BIESS, que en el 2013 representaron el 17,33 % de los ingresos y para el 2020, representó el 60,41 %. Por otro lado, la contribución del Estado solo representa el 11,45 % en 2020, las multas e intereses el 2,09 % y los ingresos extraordinarios por responsabilidades patronales son el 0,78 %.

## 5.5 Gastos

Los Gastos son la disminución del valor de los activos, o bien del reconocimiento o aumento de los pasivos. Por egresos se registrarán las principales cuentas: “Gastos Prestacionales”, “Gastos de Administración” y “Gastos Financieros”. En la tabla 5.18 y figura 5.5, se presenta la evolución histórica de los gastos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.



Tabla 5.18: Evolución de los gastos del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

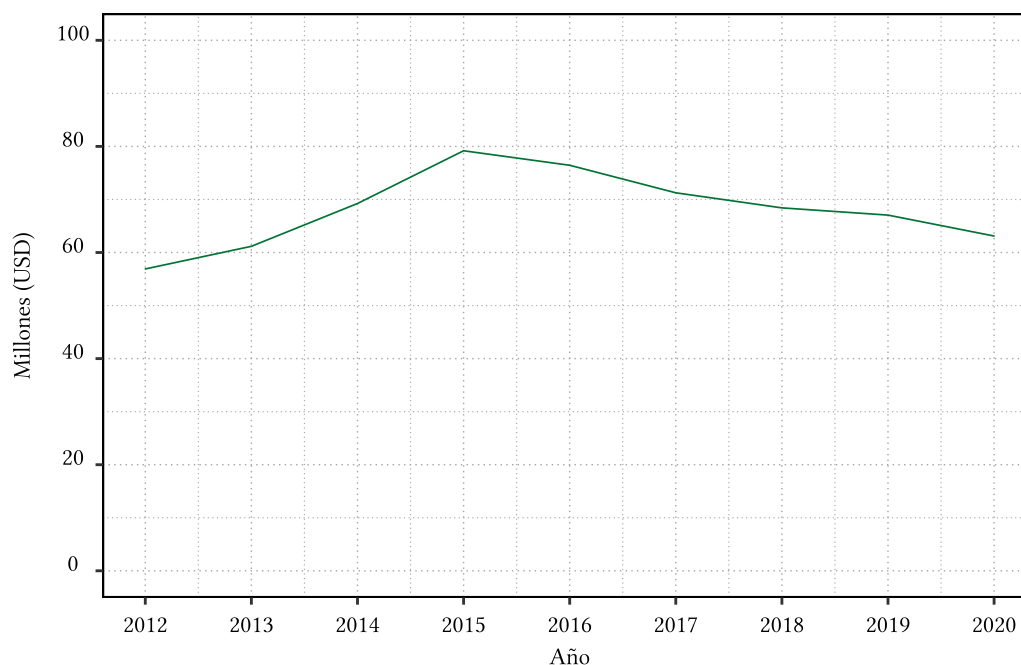
Año:	Gastos (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Anual (USD)
2012	56.897.063,52	10.537.214,81	22,73
2013	61.167.569,10	4.270.505,58	7,51
2014	69.240.778,24	8.073.209,14	13,20
2015	79.180.661,32	9.939.883,08	14,36
2016	76.445.061,77	-2.735.599,55	-3,45
2017	71.256.687,27	-5.188.374,50	-6,79
2018	68.415.002,43	-2.841.684,84	-3,99
2019	67.054.705,15	-1.360.297,28	-1,99
2020	63.108.450,28	-3.946.254,87	-5,89

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF

Elaborado: DAIE

Para el año 2020, los gastos del Fondo alcanzaron los USD 63.108.450,28, un decremento igual a USD 3.946.254,87 respecto al año anterior, lo que representa un decrecimiento igual a 5,89 % respecto al 2019. La buena salud del Fondo se debe a que durante los últimos ocho (8) años, los ingresos del Fondo crecieron 25,17 %, mientras que sus gastos solo crecieron en 10,91 %, debido al bajo número de beneficiarios de prestaciones de este Seguro. En promedio del período 2012 a 2020, los gastos crecieron 3,97 %, anualmente.

Figura 5.5: Evolución del Gasto del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: Estados Financieros IESS del Fondo Administrado de Riesgos del Trabajo.

Elaborado: DAIE

Tabla 5.19: Análisis de los componentes del gasto del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Pensiones por Riesgos del Trabajo	25.514.765,08	31.851.334,89	36.929.555,76	43.454.778,61	40.545.740,01	37.364.875,98	36.074.588,62	34.061.669,64	33.183.424,67
Pensiones de Montepío	15.646.005,39	16.480.925,09	18.457.269,73	20.620.499,34	21.682.764,30	22.436.006,31	22.191.120,88	22.174.367,76	21.221.303,56
Gastos prestacionales por Subsidios	5.141.244,58	6.467.241,31	8.658.681,98	9.566.445,28	7.802.452,31	5.619.132,35	4.783.194,55	4.410.583,79	3.227.234,84
Componente Proc. Unificación	9.149,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Incremento Ley 2004-39	1.119.345,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo de Vida entregado x Estado	3.971,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Programas de Prevención de RT	90.233,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subsidio por Aportes RT	764.030,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Medicinas-Material Curación	20.394,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Prestacionales por Atenc. Medic.	0,00	53.388,37	132.939,44	60.079,96	13.252,33	27.620,57	127.397,40	5.240,00	471.470,00
Gastos Direc. Person. (Serv. Prest)	7.114.177,42	4.402.137,12	3.900.259,68	4.662.622,11	5.004.908,04	4.699.411,87	4.410.402,06	4.614.848,85	4.125.019,20
Otros Gastos Directos	19.923,51	1.567.752,49	839.556,35	517.868,89	871.782,90	544.170,71	531.670,06	532.172,29	543.658,53
Gastos de Administración	0,00	344.789,83	322.515,30	277.849,78	505.347,38	545.669,23	284.362,12	1.246.183,42	327.168,43
Gastos Financieros	0,00	0,00	0,00	20.517,35	18.814,50	19.800,25	12.266,74	9.639,40	9.171,05
Gastos de ejercicios anteriores	1.172.119,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deprec. propiedades y eq. especial.	281.703,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total gastos</b>	<b>56.897.063,52</b>	<b>61.167.569,10</b>	<b>69.240.778,24</b>	<b>79.180.661,32</b>	<b>76.445.061,77</b>	<b>71.256.687,27</b>	<b>68.415.002,43</b>	<b>67.054.705,15</b>	<b>63.108.450,28</b>

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE



### 5.5.1 Componentes del gasto

A continuación, se desarrolla el análisis histórico de los componentes del gasto, dentro de los cuales se encuentran las siguientes subcuentas: “Pensiones por Riesgos del Trabajo”, “Gastos prestacionales por Subsidios”, “Pensiones de Montepío”, “Gastos prestacionales por Subsidios”, “Incremento Ley”, “Costo de Vida entregado por el Estado”, “Programas de Prevención”, “Subsidio por Aportes RT”, “Medicinas-Material Curación”, “Gastos Prestacionales por Atenciones médicas”, “Gastos Directos de Personal”, “Otros Gastos Directos”, “Gastos de Administración”, “Gastos Financieros”, “Gastos de ejercicios anteriores”, “Depreciación de propiedades” y “Pérdida venta activos” (ver tabla 5.19).

Para el año 2020, los egresos del Fondo se conformaron de la siguiente manera, de mayor a menor: en primer lugar, las pensiones por Riesgos del Trabajo por USD 33.183.424,67; en segundo lugar, pensiones por montepío por USD 21.221.303,56; en tercer lugar, los gastos directos personales por USD 6.151.747,46; en cuarto lugar, los subsidios por USD 3.227.234,84; en quinto lugar, los otros gastos directos, los cuales comprenden: servicios básicos y generales, suministros requeridos, y otros gastos por USD 543.658,53; en sexto lugar, los gastos prestacionales por atenciones médicas por USD 471.470,00; en séptimo lugar, los gastos de administración por USD 327.168,43; y, por último, gastos financieros, por USD 9.171,05.

### 5.5.2 Análisis horizontal y vertical de los componentes del gasto

En las tablas 5.20 y 5.21, se presentan los análisis horizontal y vertical del gasto del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 5.20: Análisis horizontal de los gastos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2013/2012 (%)	2014/2013 (%)	2015/2014 (%)	2016/2015 (%)	2017/2016 (%)	2018/2017 (%)	2019/2018 (%)	2020/2019 (%)
Pensiones por Riesgos del Trabajo	24,83	15,94	17,67	-6,69	-7,85	-3,45	-5,58	-2,58
Pensiones de Montepío	5,34	11,99	11,72	5,15	3,47	-1,09	-0,08	-4,30
Gastos prestacionales por Subsidios	25,79	33,89	10,48	-18,44	-27,98	-14,88	-7,79	-26,83
Componente Proc. Unificación	-100,00							
Incremento Ley 2004-39	-100,00							
Costo de Vida entregado x Estado	-100,00							
Programas de Prevención de RT	-100,00							
Subsidio por Aportes RT	-100,00							
Medicinas-Material Curación	-100,00							
Gastos Prestacionales por Atenc. Medic.		149,00	-54,81	-77,94	108,42	361,24	-95,89	8.897,52
Gastos Direc. Person. (Serv. Prest)	-38,12	-11,40	19,55	7,34	-6,10	-6,15	4,64	-10,61
Otros Gastos Directos	7.768,86	-46,45	-38,32	68,34	-37,58	-2,30	0,09	2,16
Gastos de Administración		-6,46	-13,85	81,88	7,98	-47,89	338,24	-73,75
Gastos Financieros				-8,30	5,24	-38,05	-21,42	-4,86
Gastos de ejercicios anteriores	-100,00							
Deprec. propiedades y eq. especial.	-100,00							
<b>Total gastos</b>	<b>7,51</b>	<b>13,20</b>	<b>14,36</b>	<b>-3,45</b>	<b>-6,79</b>	<b>-3,99</b>	<b>-1,99</b>	<b>-5,89</b>

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

El crecimiento de los Gastos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo respecto a los Gastos en el año 2010 el crecimiento anual en el 2011 fue de 16,42 %; para el 2012 el crecimiento



es de 22,73 % respecto al 2011; el crecimiento en el 2013 fue de 7,51 %, en tanto que para el 2014, el crecimiento anual alcanzó el 13,20 %; para el 2015 con respecto al 2014 alcanzó un 14,36 %. Desde el 2016 al 2020 los egresos del Seguro decrecieron, comenzando en el 2016 con -3,45 %, para el año 2017 con un -6,79 %; para el año 2018 con un decrecimiento de -3,99 % con respecto al 2017, -1,99 % en el 2019 y -5,89 % en 2020. En el año 2012 que presenta el crecimiento más alto, y en el año 2017 punto más bajo en el período.

Durante los últimos ocho (8) años, las pensiones por Riesgos del Trabajo crecieron anualmente 4,72 % en promedio y las pensiones de montepío crecieron 4,04 % en promedio en el mismo período; por otro lado, los montos entregados por subsidios crecieron 3,22 % en promedio. Los gastos de administración del Fondo alcanzaron los USD 348.166,42 y su crecimiento promedio, entre 2012 a 2020, es igual a 40,88 % anual, siendo el año de mayor registro de gastos administrativos el año 2019 con USD 1.246.183,42, lo que representó un crecimiento del 338,24 % respecto al año anterior.

Tabla 5.21: Análisis vertical de los gastos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Pensiones por Riesgos del Trabajo	44,84	52,07	53,33	54,88	53,04	52,44	52,73	50,80	52,58
Pensiones de Montepío	27,50	26,94	26,66	26,04	28,36	31,49	32,44	33,07	33,63
Gastos prestacionales por Subsidios	9,04	10,57	12,51	12,08	10,21	7,89	6,99	6,58	5,11
Componente Proc. Unificación	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Incremento Ley 2004-39	1,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo de Vida entregado x Estado	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Programas de Prevención de RT	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subsidio por Aportes RT	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Medicinas-Material Curación	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Prestacionales por Atenc. Medic.	0,00	0,09	0,19	0,08	0,02	0,04	0,19	0,01	0,75
Gastos Direc. Person. (Serv. Prest)	12,50	7,20	5,63	5,89	6,55	6,60	6,45	6,88	6,54
Otros Gastos Directos	0,04	2,56	1,21	0,65	1,14	0,76	0,78	0,79	0,86
Gastos de Administración	0,00	0,56	0,47	0,35	0,66	0,77	0,42	1,86	0,52
Gastos Financieros	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01
Gastos de ejercicios anteriores	2,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deprec. propiedades y eq. especial.	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total gastos</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF  
Elaborado: DAIE

La distribución de los egresos durante el 2020, en términos porcentuales, se compone de la siguiente manera: gastos por pensiones de Riesgos del Trabajo representan el 52,58 % de los egresos, seguido en segundo lugar, por las pensiones por montepío con el 33,63 %; en tercer lugar, los Gastos Directos de personal (servicios prestados) representan el 6,54 %; en cuarto lugar, los montos entregados por subsidios representaron el 5,11 %; en quinto lugar, los otros gastos con 0,86 %; en sexto lugar, los gastos administrativos representaron el 0,52 %; y, finalmente, gastos financieros solo representa el 0,01 %.



## 5.6 Resultado del Ejercicio

Se analiza los resultados de ejercicio histórico de los últimos años, donde se registra el resultado neto, el cual es la diferencia entre los ingresos y egresos del Fondo obtenido en el transcurso del ejercicio de cada año. En la tabla 5.22, se presenta la evolución histórica del resultado del ejercicio del Fondo.

Tabla 5.22: Evolución del resultado del ejercicio anual del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de cada año

Año:	Ingresos (USD)	Gastos (USD)	Resultados del Ejercicio (USD)	Utilización (%)
2012	155.635.838,44	56.897.063,52	98.738.774,92	36,56
2013	175.628.078,11	61.167.569,10	114.460.509,01	34,83
2014	200.040.197,20	69.240.778,24	130.799.418,96	34,61
2015	193.520.492,43	79.180.661,32	114.339.831,11	40,92
2016	107.276.670,49	76.445.061,77	30.831.608,72	71,26
2017	128.993.833,46	71.256.687,27	57.737.146,19	55,24
2018	131.773.237,47	68.415.002,43	63.358.235,04	51,92
2019	182.120.424,94	67.054.705,15	115.065.719,79	36,82
2020	194.822.057,67	63.108.450,28	131.713.607,39	32,39

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF

Elaborado: DAIE

El resultado del ejercicio del año 2020 arrojó un superávit o ingreso neto de USD 131.713.607,39, debido que el Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo solo obtuvo egresos por USD 63.108.450,28, mientras que obtuvo ingresos por USD 194.822.057,67, de los cuales la mayoría (60,41 %) provienen de los rendimientos de sus inversiones administradas por el BIESS; es decir, durante el año 2020, solo se utilizó el 32,39 % de los ingresos. Además, los ingresos financieros (USD 117.698.310,12) fueron más que suficientes para pagar los gastos prestacionales, operativos de personal y administrativos del Seguro General de Riesgos del Trabajo; y esto se refleja en el crecimiento constante de las reservas de este Seguro.

En términos porcentuales, el resultado del ejercicio del año 2020 es 327,20 % mayor que en el año 2016; que términos monetarios es un crecimiento de USD 30.831.608,72 en 2016 a USD 131.713.607,39 en 2020. Durante los últimos ocho (8) años, los egresos del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo han utilizado en promedio el 43,84 % de los ingresos.

## 5.7 Descripción del portafolio de inversiones

El artículo 372 de la *Constitución de la República del Ecuador* [1] establece:

*“Los fondos y reservas del seguro universal obligatorio serán propios y distintos de los del fisco, y servirán para cumplir de forma adecuada los fines de su creación y sus funciones. Ninguna institución del Estado podrá intervenir o disponer de sus fondos y reservas, ni menoscabar su patrimonio. Los fondos provisionales (sic) públicos y sus inversiones se canalizarán a través de una institución financiera de propiedad del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social; su gestión se sujetará a los principios de seguridad, solvencia, eficiencia, rentabilidad y al control del órgano competente”.*

Mediante la expedición de la *Ley del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social* [41], publicada en el suplemento del Registro Oficial No. 587, de fecha 11 de mayo de 2009, se crea el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (BIESS). En su artículo 2, se establece el Objeto Social del Banco, el cual será: *“(...) la prestación de servicios financieros bajo criterios de banca de inversión, para la administración de los fondos previsionales públicos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS; y, la prestación de servicios financieros, para atender los requerimientos de sus afiliados activos y jubilados”.* Y, en el artículo 4, se establece: *“La Junta Bancaria expedirá las normas de carácter general para regular las operaciones del Banco, preservando en forma permanente los principios de seguridad, solvencia, diversificación del riesgo y liquidez”.*

En concordancia con artículo 4 de la *Ley del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social* [41], La Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera emite la Resolución No. 385-2017-A: Codificación de Resoluciones Monetarias, Financieras, de Valores y Seguros, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.22, de fecha 26 de junio 2017. En su artículo 54 de la Sección X: DEL BANCO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, se establece que las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo se invertirán a mediano plazo; es decir, a plazos de tres (3) a cinco (5) años, en inversiones: privativas (préstamos prendarios y quirografarios), no privativas en renta fija (bonos, bonos locales, CETES <sup>1</sup>, certificados de depósito, papel comercial, obligaciones, titularizaciones y pólizas de acumulación) y no privativas en renta variable (fideicomisos mercantiles: inversión, inmobiliarios y administración).

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>2</sup>, en el cual manifiesta que la fórmula para calcular el rendimiento efectivo

<sup>1</sup>Certificados de tesorería

<sup>2</sup>La normativa citada se encuentra derogada, pero se encontraba vigente en la mayoría del período de valuación.



promedio ponderado,  $\overline{TIR}$ , es:

$$\overline{TIR} = \frac{\sum_1^K TIR_i \cdot VP_i}{\sum_1^k VP_i}, \quad (5.1)$$

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:

$$R_i = \frac{(I_i - Gop_i - GAdm_i) \cdot (12/j)}{\overline{FA}_i}, \quad \text{para } i = 1, 2, 3, \dots, 9, \quad (5.2)$$

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  $i$  y  $\overline{FA}_i$  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:

$$\overline{FA}_i = \frac{FA_{i,dic} + FA_{i,ene} + FA_{i,feb} + FA_{i,mar} + \dots + FA_{i,actual}}{j + 1}, \quad (5.3)$$

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

Además, de los indicadores de rendimiento descritos anteriormente, se utiliza la tasa real de los rendimientos, la cual es la tasa de rendimiento descontada de la inflación y se calcula utilizando la ecuación de Fisher, la cual se expresa en términos matemáticos, a continuación:

$$r = \frac{(1 + i)}{(1 + \pi)} - 1, \quad (5.4)$$

donde:  $r$  es la tasa de interés real,  $i$  es igual a la tasa de interés nominal y  $\pi$  es igual a la tasa de inflación.

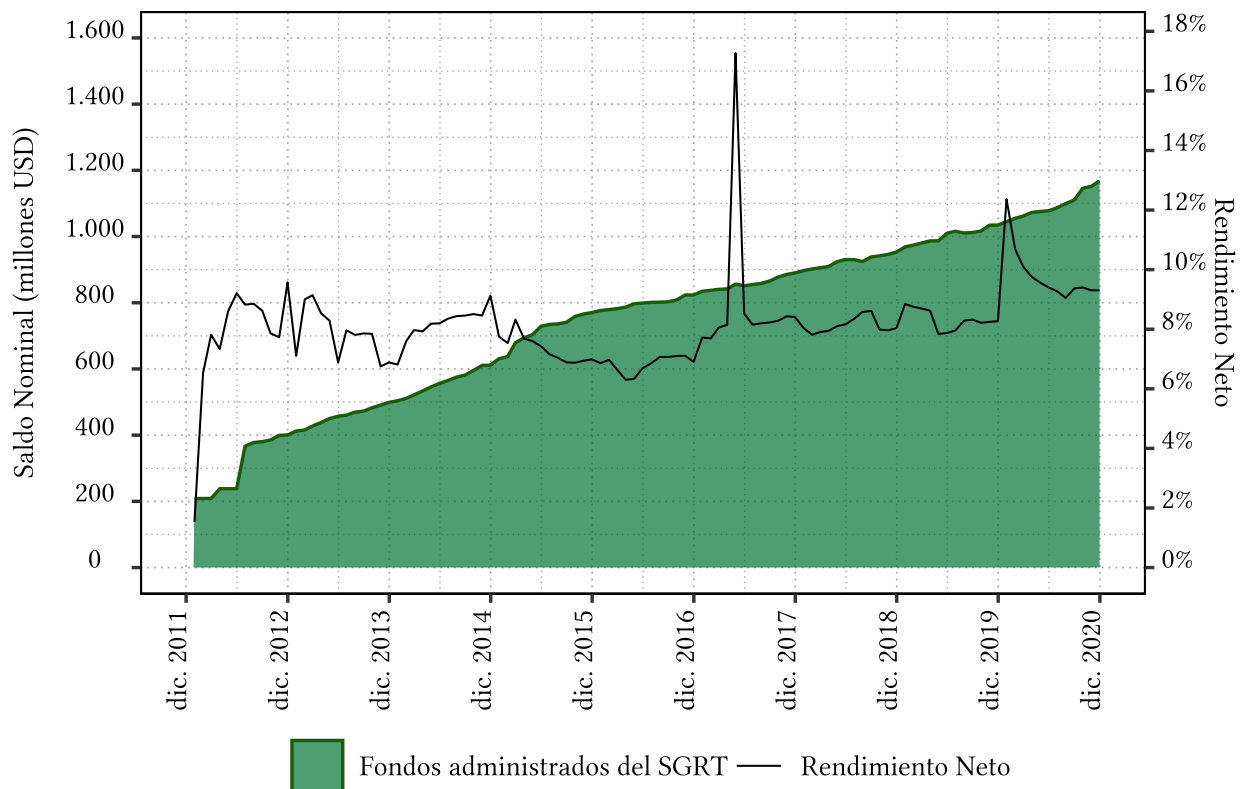
A partir de la información entregada por el Mgs. Carlos Julio Arosemena Duran, Gerente General del BIESS, mediante oficio Nro. BIESS-GGEN-2023-0508-OF, de fecha 20 de abril de 2023, se presenta la siguiente descripción del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo. A continuación, se presenta la evolución histórica del valor nominal y su respectivo rendimiento del portafolio de inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo, en la tabla 5.23 y la figura 5.6.

Tabla 5.23: Evolución de los Fondos del Seguro General de Riesgos del Trabajo administrados por el BIESS

Año:	Inversiones (USD)	Caja (USD)	Total Fondos Administrados (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Neto (%)	Rendimiento Neto Real (%)	Plazo Promedio Promedio (días)
2012	377.439.165,41	21.128.407,19	398.567.572,60	8,10	9,57	5,19	997
2013	441.523.039,63	26.800.803,32	468.323.842,95	8,35	6,89	4,08	904
2014	586.203.847,02	4.323.346,38	590.527.193,40	8,67	9,13	5,27	717
2015	683.347.275,08	42.278.583,95	725.625.859,03	7,26	6,99	3,49	1.033
2016	733.819.240,48	19.909.950,89	753.729.191,37	8,19	6,90	5,72	925
2017	781.192.655,39	1.299.821,19	782.492.476,58	9,08	8,41	8,62	904
2018	865.878.310,70	7.229.255,50	873.107.566,20	9,78	8,04	7,75	1.262
2019	931.089.913,87	33.867.144,12	964.957.057,99	9,41	8,27	8,34	1.181
2020	1.090.740.143,71	32.025.893,56	1.122.766.037,27	9,73	9,30	10,33	1.152

Fuente: Balance Financiero del SGRT - DNGF y Dirección de Tesorería - BIESS  
Elaborado: DAIE

Figura 5.6: Evolución histórica del portafolio total de inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo con su rendimiento neto



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión del BIESS  
Elaborado: DAIE

A 31 de diciembre de 2020, los Fondos Administrados por el BIESS Seguro General de Riesgos del Trabajo es USD 1.122.766.037,27, de los cuales USD 1.090.740.143,71 se encuentran invertidos y USD 32.025.893,56 se encuentran en la caja para libre disponibilidad. La tasa de rendimiento promedio ponderada del portafolio de inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo es 9,73 %; pero tomado en cuenta gastos operativos y administrativos, la tasa de



rendimiento neto del portafolio es 9,30 % y; descontando la inflación, la tasa de rendimiento neto real es 10,33 %, invertidos a un plazo promedio ponderado de 1.152 días.

Históricamente, la tasa de rendimiento neto alcanzó su mínimo en enero de 2012 (1,53 %) y alcanzó su máximo en mayo de 2017 (17,27 %). Tomando en cuenta los rendimientos anuales, el año 2012 registró la tasa de rendimiento neto más alta con 9,57 %; mientras que el año 2013 registro el peor año con 6,89 %. En cambio, utilizando el indicador de la tasa de rendimiento promedio, el mejor año es 2018, con una tasa igual 9,78 %; y, el peor año fue 2015, con 7,26 % de rendimiento promedio ponderado. La diferencia se establece porque la tasa de rendimiento promedio ponderado es solo un promedio y no toma en cuenta los gastos operativos y administrativos.

Tabla 5.24: Fondos Administrados por el BIESS del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 31 de diciembre de 2020

Instrumento:	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo Promedio Remanente (días)	Participación (%)
Bonos del Estado	451.955.656,00	6,93	7,94	1.315,19	40,25
Certificados de Tesorería	30.028.750,00	1,50	2,46	22,00	2,67
Certificados de Inversión CFN	8.300.000,00	7,00	8,01	98,00	0,74
Obligaciones	16.368.712,76	8,82	9,84	1.040,97	1,46
Titularizaciones	525.000,00	9,13	10,16	1.156,00	0,05
Papel Comercial	534.000,00	10,00	11,04	336,00	0,05
Créditos Quirografarios	583.028.024,95	12,92	13,98	1.167,00	51,93
Caja	32.025.893,56				2,85
<b>Total Fondos Administrados</b>	<b>1.122.766.037,27</b>	<b>9,73</b>	<b>10,76</b>	<b>1.152,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Dirección de Tesorería - BIESS  
Elaborado: DAIE

A la fecha de corte del estudio, el portafolio de inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo se compone con las siguientes inversiones, ordenadas de mayor a menor: en primer lugar, con el 51,93 % del portafolio se encuentran USD 583.028.024,95 invertidos en créditos quirografarios a una tasa de rendimiento promedio igual a 12,92 % a un plazo promedio de 1.167 días. En segundo lugar, los bonos del Estado representan el 40,25 % de las inversiones del Seguro por USD 451.955.656,00 a una tasa de rendimiento promedio igual a 6,93 % a un plazo promedio remanente de 1.315,19 días. En tercer lugar, los Certificados de Tesorería (CETES) representan el 2,67 % (USD 30.028.750,00) del portafolio, con una tasa de rendimiento promedio ponderado igual a 1,50 % a un plazo de 22 días. En cuarto lugar, las Obligaciones en renta fija en el sector privado alcanzan USD 16.368.712,76, lo que representa el 1,46 % de las inversiones, con tasa de rendimiento igual a 8,82 % a un plazo de 1.040,97 días; en quinto lugar, las inversiones en Certificados de Inversión en la CFN representan el 0,74 % (USD 8.300.000,00) a una tasa de rendimiento promedio igual a 7 % a 98 días. En sexto lugar, los papeles comerciales representan el 0,05 % del portafolio con USD 534.000,00 invertidos a una tasa de rendimiento promedio ponderado igual a 10 % a 336 días; y, por último, las inversiones en titularizaciones por USD 525.000,00 (0,05 %). Además, existen USD 32.025.893,56 en la caja, lo que representan el 2,85 % de los fondos administrados por el BIESS del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

### 5.7.1 Rendimiento neto de las inversiones del fondo

Con fecha 18 de abril de 2017, el directorio del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social aprueban la Metodología: Cálculo de rendimiento Financieros de los Fondos Previsionales Administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. La descripción de la fórmula para el cálculo de los rendimientos netos se encuentra en la ecuación 5.3.

Para el cálculo de los rendimientos netos, se utilizaron: los ingresos, gastos operativos y gastos administrativos, el fondo administrado promedio (desde diciembre del año anterior). Además, en la tabla 5.25, se presentan la tasa de rendimiento bruto 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 5.26 y los egresos en la tabla 5.27.

Tabla 5.25: Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Corte a:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Fondo Administrado Promedio (%)	Rendimiento Bruto (%)	Rendimiento Neto (%)
dic./2012	34.221.881,52	5.829.183,60		296.575.452,34	11,54	9,57
dic./2013	40.433.438,68	8.014.593,28	1.288.986,74	452.065.363,62	8,94	6,89
dic./2014	57.833.043,76	5.254.375,05	1.944.535,03	554.644.971,49	10,43	9,13
dic./2015	57.776.271,66	6.379.307,45	1.980.253,87	707.030.516,03	8,17	6,99
dic./2016	61.627.847,60	5.235.685,22	1.409.733,89	796.299.699,75	7,74	6,90
dic./2017	81.369.010,79	8.824.726,47	628.012,42	855.177.619,10	9,51	8,41
dic./2018	86.586.675,37	11.811.698,69	628.012,42	922.559.789,41	9,39	8,04
dic./2019	94.059.678,13	10.238.534,36	1.232.073,05	998.852.179,92	9,42	8,27
dic./2020	107.756.147,51	9.991.242,79	1.493.425,35	1.091.196.008,48	9,88	9,30

Fuente: Dirección de Tesorería - BIESS  
Elaborado: DAIE

Durante los últimos diez (10) años, el promedio de la tasa de rendimiento neto del portafolio de inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo es 8,17 %; en cambio, el promedio de la tasa de rendimiento bruto alcanza 9,45 %. En el año 2020, el portafolio de inversiones del Fondo administró en promedio USD 1.414.283.999, que generaron USD 135.577.895,70 por ingresos y egresos operativos por USD 14.974.400,57, y gastos administrativos por USD 1.091.196.008,48, que representó un rendimiento bruto igual a 9,88 % y un rendimiento neto igual a 9,30 %, después de descontar gastos de operación y administrativos.



Tabla 5.26: Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Ingresos:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
De deuda renta fija sector privado	3.307.356,42	2.831.747,62	5.440.091,34	8.106.676,17	5.069.318,53	734.304,67	321.901,65	990.260,57	1.519.288,92
De deuda renta fija sector público	11.310.724,42	11.994.912,30	9.702.595,02	17.085.852,26	26.478.375,77	26.992.284,69	24.880.469,54	25.182.815,01	34.068.340,47
De préstamos quirografarios	16.166.317,91	21.905.517,43	37.381.082,21	30.875.832,48	28.275.519,28	43.617.189,56	59.927.008,64	66.104.846,12	68.283.766,70
En valuación de inversiones	1.663.182,47	2.729.721,20	823.719,27	1.707.910,75	1.452.194,00	9.822.691,45	1.215.965,99	1.747.583,21	3.884.751,42
Otros	1.774.300,30	971.540,13	4.485.555,92	0,00	352.440,02	202.540,42	241.329,55	34.173,22	0,00
<b>Total</b>	<b>34.221.881,52</b>	<b>40.433.438,68</b>	<b>57.833.043,76</b>	<b>57.776.271,66</b>	<b>61.627.847,60</b>	<b>81.369.010,79</b>	<b>86.586.675,37</b>	<b>94.059.678,13</b>	<b>107.756.147,51</b>

Fuente: Dirección de Tesorería - BIESS

Elaborado: DAIE



Tabla 5.27: Evolución de los gastos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Gastos:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Comisión bolsa de valores	2.187,04	8.719,91	11.652,36	5.648,71	118,09	0,00	1.578,33	7.068,47	986,66
Comisiones	0,00	0,00	0,00	356,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
En valuación de inversiones	0,00	49.876,92	0,32	353.506,83	991.042,56	4.464.310,00	1.764.812,62	4.083.277,49	630.615,24
En venta de inversiones	97.485,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fondo de riesgos de trabajo y accidentes	0,00	0,00	701.774,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reverso de intereses	3.903.964,32	5.133.914,43	4.428.559,43	5.883.466,86	3.726.172,21	3.997.057,36	3.982.557,17	5.241.010,31	0,00
Gastos interfondos	6.308,33	0,00	12.333,33	0,00	0,00	0,00	0,00	586.662,81	0,00
Provisión mora patronal préstamos	0,00	76.761,63	42.036,17	99.168,77	197.193,08	271.740,27	372.554,49	264.105,00	2.140.206,01
Provisión para créditos incobrables	1.796.291,69	2.662.879,66	0,00	0,00	0,00	0,00	5.637.418,00	0,00	1.888.112,49
Provisión para valuación inversiones de capital	0,00	0,00	0,00	8.153,97	251.043,03	24.149,55	17,51	0,00	0,00
Provisión genéricas y anticíclicas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Seguro de fraude	0,00	56.102,23	34.884,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Seguro de robo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios bancarios	3.782,10	4.939,00	7.291,65	2.490,15	19.350,00	17.935,45	9.618,20	9.040,60	11.797,55
Servicios custodia de valores	19.164,20	21.399,50	15.842,02	26.516,16	50.766,25	49.533,84	43.142,37	47.369,68	55.557,47
Intereses acumulados en ejercicios anteriores	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.263.967,37
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total general</b>	<b>5.829.183,60</b>	<b>8.014.593,28</b>	<b>5.254.375,05</b>	<b>6.379.307,45</b>	<b>5.235.685,22</b>	<b>8.824.726,47</b>	<b>11.811.698,69</b>	<b>10.238.534,36</b>	<b>9.991.242,79</b>

Fuente: Dirección de Tesorería - BIESS  
Elaborado: DAIE



Durante el año 2020, se obtuvieron ingresos por USD 107.756.147,51, los cuales se componen de la siguiente manera: USD 68.283.766,70 en ingresos por créditos quirografarios, lo que representa el 63,37 % de los ingresos. En segundo lugar, los ingresos por deuda en renta fija del sector público con USD 34.068.340,47 (31,62 %); en tercer lugar, los ingresos por valuación de inversiones por USD 3.884.751,42, que representa el 3,61 %; por último, los ingresos de deuda renta fija en el sector privado (Obligaciones, Titularizaciones, Certificados de inversión y depósito), con USD 1.519.288,92 (1,41 %) (ver la tabla 5.26 el detalle de los ingresos operativos históricos).

Por otro lado, durante el año 2020, se registraron gastos operativos por USD 9.991.242,79, los cuales se componen mayoritariamente (52,69 %) por USD 5.263.967,37 en intereses acumulados en ejercicios anteriores; en segundo lugar, representado el 21,42 % de los egresos, se gastó USD 2.140.206,01 por provisión por mora patronal; de igual manera, se provisionaron USD 1.888.112,49 (18,90 %) por mora patronal en préstamos incobrables. Por valuaciones de inversiones se registró USD 630.615,24 (6,31 %). Por servicios custodia de valores USD 55.557,47 (0,56 %); por servicios bancarios USD 11.797,55 (0,12 %); y, por último, USD 986,66 (0,01 %) en comisión de la bolsa de valores (ver la tabla 5.27 el detalle del gasto operativo histórico).

### 5.7.2 Inversiones privadas (préstamos)

El artículo 54 de la Sección X: DEL BANCO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL de la Resolución No. 385-2017-A: Codificación de Resoluciones Monetarias, Financieras, de Valores y Seguros, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.22, de fecha 26 de junio 2017, se establece que las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo se invertirán a mediano plazo; es decir, a plazos de tres (3) a cinco (5) años, en inversiones: privadas (préstamos prendarios, quirografarios e hipotecarios). En la tabla 5.28 y figura 5.7, se presenta la evolución histórica de las inversiones en préstamos quirografarios en valor nominal con su respectivo rendimiento y plazo promedio ponderado.

El portafolio de inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo no registra inversiones en préstamos prendarios e hipotecarios. La totalidad de sus inversiones privadas es en préstamos quirografarios y representan el 51,93 % del portafolio del Fondo a la fecha de corte. La evolución del saldo remanente invertido en préstamos tuvo una tendencia creciente entre el año 2015 a 2020, años en los que su cartera creció de USD 239.996.933,24 a USD 583.028.024,95, respectivamente; es decir, un crecimiento en 205,05 % en siete (5) años.

Tabla 5.28: Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en préstamos quirografarios

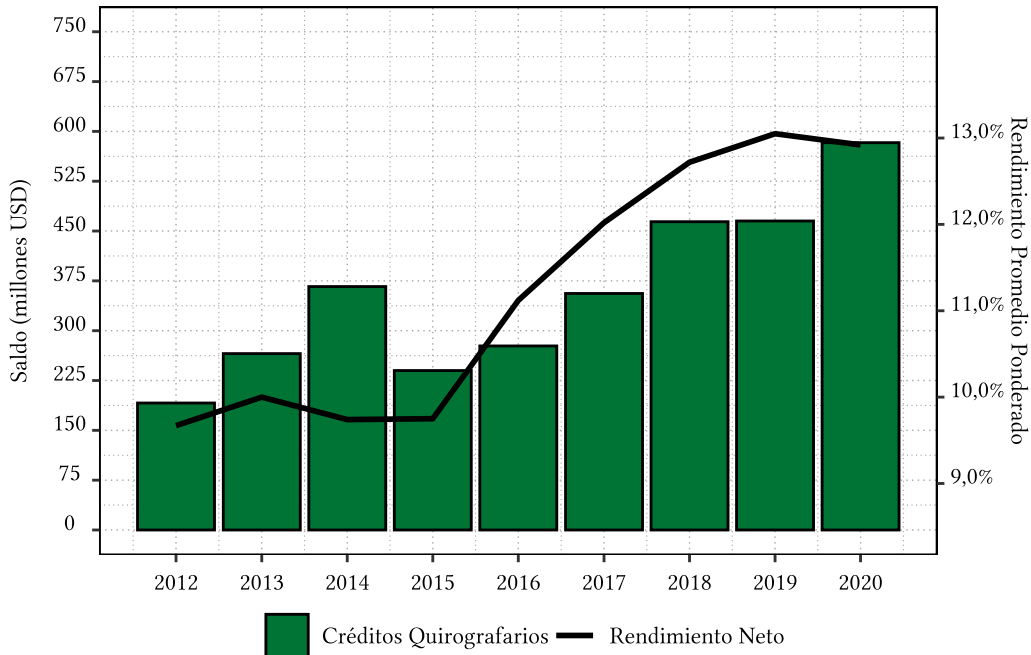
Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2012	191.124.818,11	9,67	5,29	1.740
2013	265.496.922,68	10,00	7,11	1.740
2014	366.416.003,73	9,74	5,86	1.747
2015	239.996.933,24	9,75	6,16	1.665
2016	276.992.328,63	11,12	9,89	1.367
2017	355.989.869,08	12,02	12,24	1.178
2018	464.005.036,05	12,72	12,42	1.236

continúa...

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2019	465.121.656,06	13,05	13,12	1.167
2020	583.028.024,95	12,92	13,98	1.167

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS  
Elaborado: DAIE

Figura 5.7: Evolución histórica de las inversiones en préstamos quirografarios del Seguro General de Riesgos del Trabajo y su rendimiento promedio ponderado



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión del BIESS  
Elaborado: DAIE

En cambio, su tasa de rendimiento ponderada registró su máximo en 2019 (13,05 %) y su mínimo en 2011 (9,48 %) y su promedio de los últimos ocho (8) años es 11,22 %. Cabe mencionar que este rendimiento es un promedio ponderado por tanto no considera los gastos por provisiones que estipulan la autoridad de control para este tipo de inversión como se pueden apreciar en la tabla 5.27; por consiguiente, es necesario establecer una metodología para calcular los rendimientos netos de las inversiones en créditos.

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

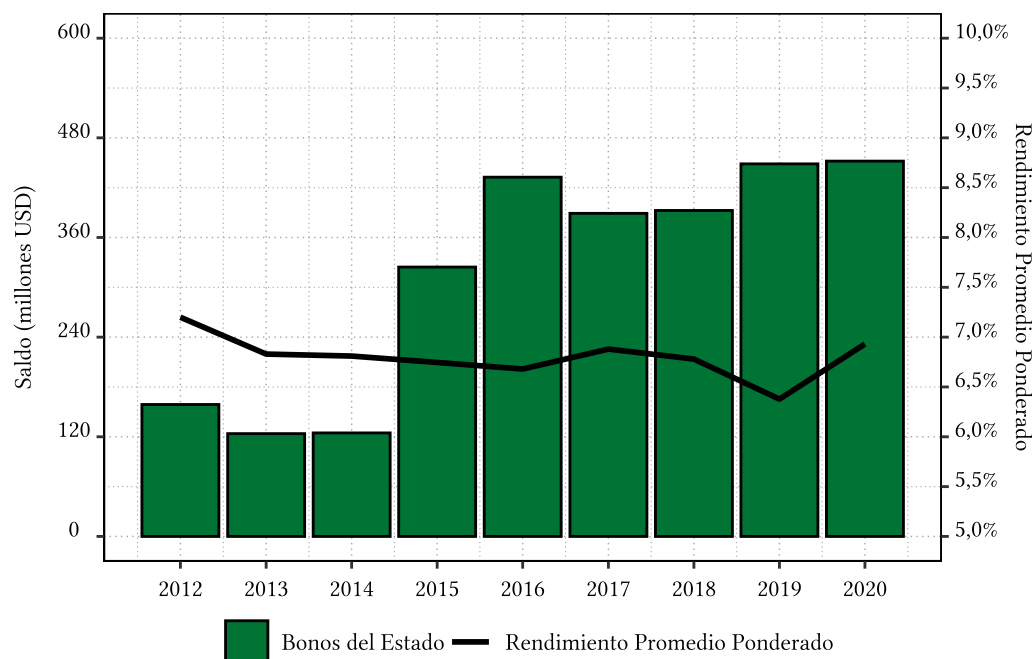
#### 5.7.3.1 Inversiones en bonos del Estado

A 31 de diciembre de 2020, el portafolio de inversiones dispone en inversiones en bonos del Estado por un saldo en valor nominal por USD 451.955.656,00, con una tasa de rendimiento promedio ponderado igual a 6,93 % y a un plazo promedio ponderado igual a 1.315,19 días. Históricamente, las inversiones en bonos del Estado crecieron de USD 124.643.636,70 a diciembre de 2014 a USD 324.381.199,22 a diciembre de 2015; es decir, un crecimiento igual a 160,25 % en un año; a pesar de que el Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo recibió



USD 46.587.710,42 a una tasa de rendimiento igual a 7,50 % a doce (12) años, entre noviembre de 2012 a abril de 2015, por pago del Estado por su aporte del 40 % de las pensiones, el BIESS invirtió en más bonos del Estado. En la tabla 5.32 y figura 5.9, se presenta la evolución histórica de las inversiones del fondo en bonos del Estado a 31 de diciembre de cada año. En cambio, en la tabla 5.30 se detalla el saldo, valor de compra, fecha de compra y vencimiento, con su tasa y plazo de los bonos que pertenecen al Fondo a la fecha de corte.

Figura 5.8: Evolución histórica de las inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Bonos del Estado y su rendimiento promedio ponderado



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión del BIESS  
Elaborado: DAIE

Tabla 5.29: Evolución histórica del saldo de los bonos del Estado en el portafolio de inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Bonos del Estado

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2012	158.863.488,80	7,20	2,91	2.369
2013	123.793.636,70	6,83	4,02	2.778
2014	124.643.636,70	6,81	3,03	2.415
2015	324.381.199,22	6,75	3,26	2.028
2016	432.623.674,34	6,68	5,50	1.556
2017	389.063.055,56	6,88	7,09	1.799
2018	392.502.436,78	6,78	6,50	1.311
2019	448.652.402,44	6,38	6,45	1.315
2020	451.955.656,00	6,93	7,94	1.315

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS  
Elaborado: DAIE

A 31 de diciembre de 2020, el Fondo dispone de un saldo en valor nominal por USD 451.955.656,00 por la colocación de bonos por USD 823.381.457,94, de los cuales USD

96.074.326,17 ya se han recuperado. El mayor año de colocación de los bonos que se poseen a la fecha de corte es 2020, año que se colocó USD 548.029.982,17 a una tasa igual a 7,50 % y la menor cuantía fue en 2013 por USD 4.451.281,20, con una tasa igual 7,50 %. Por otro lado, a la fecha de corte el Fondo posee bonos que recibieron por USD 156.244.439,50, a solo 5,59 % a un plazo de 1.817,04 días en el año 2019.

Tabla 5.30: Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Bonos del Estado Ecuatoriano a 31 de diciembre de 2020

Fecha de Vencimiento	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal (USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo por Vencer (días)	Amortización	Observación
2021-08-02	53.100,00	53.100,00	3,82	214,00	Vencimiento	
2021-08-16	53.100,00	53.100,00	3,82	228,00	Vencimiento	
2021-09-02	201.780,00	201.780,00	3,82	245,00	Vencimiento	
2021-09-09	714.785,00	714.785,00	3,82	252,00	Vencimiento	
2022-05-14	2.500.000,00	1.000.000,00	7,00	499,00	Anual	
2022-07-25	55.765,00	55.765,00	4,30	571,00	Vencimiento	
2022-07-28	11.722,50	11.722,50	4,30	574,00	Vencimiento	
2022-07-30	53.100,00	53.100,00	4,30	576,00	Vencimiento	
2022-08-06	53.100,00	53.100,00	4,30	583,00	Vencimiento	
2022-08-19	99.267,50	99.267,50	4,30	596,00	Vencimiento	
2022-08-21	53.100,00	53.100,00	4,30	598,00	Vencimiento	
2022-08-23	93.072,50	93.072,50	4,30	600,00	Vencimiento	
2022-08-28	465.657,50	465.657,50	4,30	605,00	Vencimiento	
2022-09-04	980.977,50	980.977,45	4,30	612,00	Vencimiento	
2023-07-23	50.150,00	50.150,00	4,71	934,00	Vencimiento	
2023-07-24	53.100,00	53.100,00	4,71	935,00	Vencimiento	
2023-07-30	47.052,50	47.052,50	4,71	941,00	Vencimiento	
2023-08-01	177.447,00	177.447,00	4,71	943,00	Vencimiento	
2023-08-03	96.465,00	96.465,00	4,71	945,00	Vencimiento	
2023-08-07	53.100,00	53.100,00	4,71	949,00	Vencimiento	
2023-08-13	50.002,50	50.002,50	4,71	955,00	Vencimiento	
2023-08-14	106.200,00	106.200,00	4,71	956,00	Vencimiento	
2023-08-18	53.100,00	53.100,00	4,71	960,00	Vencimiento	
2023-08-23	615.370,00	615.370,00	4,71	965,00	Vencimiento	
2023-08-30	2.028.832,50	2.028.832,50	4,71	972,00	Vencimiento	
2024-04-09	309.696.369,81	243.797.579,87	7,50	1.195,00	Anual	Bonos 40 %
2024-05-28	1.150.530,24	767.020,16	7,50	1.244,00	Anual	Bonos 40 %
2024-07-13	203.992,50	203.992,50	5,07	1.290,00	Vencimiento	
2024-07-14	103.987,50	103.987,50	5,07	1.291,00	Vencimiento	
2024-07-18	98.087,50	98.087,50	5,07	1.295,00	Vencimiento	
2024-07-19	53.100,00	53.100,00	5,07	1.296,00	Vencimiento	
2024-07-25	46.020,00	46.020,00	5,07	1.302,00	Vencimiento	
2024-07-26	192.635,00	192.635,00	5,07	1.303,00	Vencimiento	
2024-07-27	1.150.530,24	958.775,20	7,50	1.304,00	Anual	Bonos 40 %
2024-07-28	41.742,50	41.742,50	5,07	1.305,00	Vencimiento	
2024-07-31	106.200,00	106.200,00	5,07	1.308,00	Vencimiento	
2024-08-02	84.517,50	84.517,50	5,07	1.310,00	Vencimiento	
2024-08-03	51.722,50	51.722,50	5,07	1.311,00	Vencimiento	
2024-08-04	53.100,00	53.100,00	5,07	1.312,00	Vencimiento	
2024-08-07	242.490,00	242.490,00	5,07	1.315,00	Vencimiento	
2024-08-08	182.457,50	182.457,50	5,07	1.316,00	Vencimiento	

continúa...



Fecha de Vencimiento	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal (USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo por Vencer (días)	Amortización	Observación
2024-08-12	621.565,00	621.565,00	5,07	1.320,00	Vencimiento	
2024-08-12	95.000.000,00	76.000.000,00	5,40	1.320,00	Anual	
2024-08-17	1.985.645,00	1.985.645,00	5,07	1.325,00	Vencimiento	
2024-08-24	3.846.357,50	3.846.357,50	5,07	1.332,00	Vencimiento	
2024-08-25	1.645.528,27	1.371.273,56	7,50	1.333,00	Anual	Bonos 40 %
2024-09-25	1.150.530,24	958.775,20	7,50	1.364,00	Anual	Bonos 40 %
2024-10-25	1.150.530,24	958.775,20	7,50	1.394,00	Vencimiento	Bonos 40 %
2024-11-23	1.150.530,24	958.775,20	7,50	1.423,00	Vencimiento	Bonos 40 %
2024-11-23	10.015.815,97	8.346.513,31	7,50	1.423,00	Anual	Bonos 40 %
2024-12-03	50.000.000,00	47.500.000,00	6,10	1.433,00	Anual	
2024-12-24	2.150.220,72	1.791.850,60	7,50	1.454,00	Anual	Bonos 40 %
2025-01-23	1.398.866,70	1.165.722,25	7,50	1.484,00	Anual	Bonos 40 %
2025-02-22	16.398.866,70	13.665.722,25	7,50	1.514,00	Semestral	Bonos 40 %
2025-03-20	1.743.004,02	1.452.503,35	7,50	1.540,00	Semestral	Bonos 40 %
2025-04-23	1.398.866,70	1.165.722,25	7,50	1.574,00	Semestral	Bonos 40 %
2025-05-22	1.398.866,70	1.165.722,25	7,50	1.603,00	Semestral	Bonos 40 %
2025-06-19	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	1.631,00	Semestral	Bonos 40 %
2025-07-22	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	1.664,00	Semestral	Bonos 40 %
2025-08-19	1.980.164,38	1.980.164,38	7,50	1.692,00	Semestral	Bonos 40 %
2025-09-20	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	1.724,00	Semestral	Bonos 40 %
2025-10-20	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	1.754,00	Semestral	Bonos 40 %
2025-11-17	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	1.782,00	Semestral	Bonos 40 %
2025-12-19	2.633.061,70	2.633.061,70	7,50	1.814,00	Semestral	Bonos 40 %
2026-01-17	1.563.817,44	1.563.817,44	7,50	1.843,00	Semestral	Bonos 40 %
2026-02-16	1.770.697,08	1.770.697,08	7,50	1.873,00	Semestral	Bonos 40 %
2026-03-19	1.983.578,58	1.983.578,58	7,50	1.904,00	Semestral	Bonos 40 %
2026-04-18	1.773.987,11	1.773.987,11	7,50	1.934,00	Semestral	Bonos 40 %
2026-05-16	1.313.955,19	1.313.955,19	7,50	1.962,00	Semestral	Bonos 40 %
2026-06-17	1.684.168,95	1.684.168,95	7,50	1.994,00	Semestral	Bonos 40 %
2026-10-14	2.020.870,10	2.020.870,10	7,50	2.113,00	Semestral	Bonos 40 %
2026-11-14	1.793.991,81	1.793.991,81	7,50	2.144,00	Semestral	Bonos 40 %
2026-12-14	3.072.506,11	3.072.506,11	7,50	2.174,00	Semestral	Bonos 40 %
2027-02-22	3.927.675,58	3.927.675,60	7,50	2.244,00	Anual	Bonos 40 %
2027-03-14	2.285.150,85	2.285.150,85	7,50	2.264,00	Anual	Bonos 40 %
	548.029.982,17	451.955.656,00	6,93	1.315,19		

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS

Elaborado: DAIE

A la fecha de corte, del saldo en inversiones en bonos del Estado, se recibirán cupones de intereses por USD 80.996.203,14 hasta el 04 de mayo de 2027, última fecha de vencimiento de los papeles. Se proyecta que por capital e intereses en el año 2021 se recibirán USD 134.728.040,36; en 2022, USD 130.118.939,23; en el año 2023 USD 128.675.035,41; en el año 2024 se recupera USD 128.510.191,58; en el 2025, USD 12.312.998,81; en 2026, USD 5.454.536,56; y, por último, en 2027 se recupera 1.452.117,19. En total el Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo proyecta ingresos por USD 541.251.859,14 hasta mayo de 2027 por las inversiones en bonos del Estado.

Tabla 5.31: Proyección de la recuperación de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Bonos del Estado Ecuatoriano

Año:	Capital Recuperado (USD)	Interés (USD)	Total Recuperado (USD)
2021	103.479.086,93	31.248.953,43	134.728.040,36
2022	105.785.850,88	24.333.088,35	130.118.939,23
2023	111.685.299,93	16.989.735,48	128.675.035,41
2024	121.604.362,97	6.905.828,61	128.510.191,58
2025	11.228.933,52	1.084.065,29	12.312.998,81
2026	5.072.490,74	382.045,82	5.454.536,56
2027	1.399.631,03	52.486,16	1.452.117,19
<b>Total</b>	<b>460.255.656,00</b>	<b>80.996.203,14</b>	<b>541.251.859,14</b>

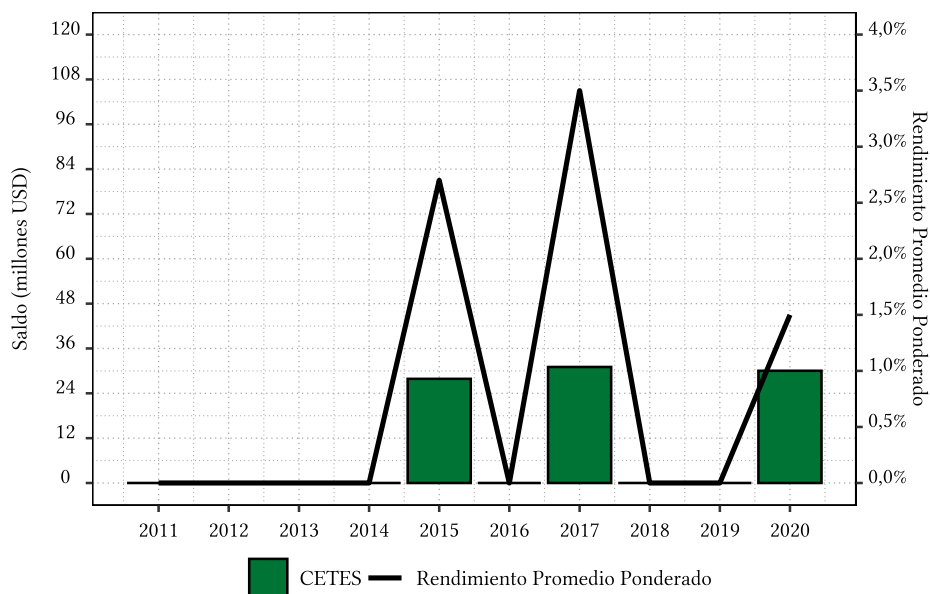
Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS

Elaborado: DAIE

### 5.7.3.2 Inversiones en CETES

El portafolio del Seguro General de Riesgos del Trabajo registró inversiones en Certificado de Tesorería (CETES) durante los años 2015, 2016 y 2020. Especialmente, en el año 2020, las inversiones en CETES fueron igual a USD 30.028.750,00 a diciembre. La tasa de rendimiento de los CETES a diciembre de 2020 es igual a 1,50 % a un plazo de 22 días. Históricamente, los CETES no registran mayor rendimiento que en el 2017 con 3,5 % a un plazo de 137 días; y su menor rendimiento fue en 2020 con el 1,5 %. En la tabla 5.32 y figura 5.9, se muestra la evolución histórica del saldo de las inversiones del Fondo en CETES a 31 de diciembre de cada año y tasa de rendimiento promedio ponderado y plazo promedio ponderado.

Figura 5.9: Evolución histórica de las inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Certificados de Tesorería y su rendimiento promedio ponderado



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión del BIESS

Elaborado: DAIE





Tabla 5.32: Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en bonos del Estado

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2015	27.871.250,00	2,70	-0,66	160
2017	31.047.083,33	3,50	3,70	137
2020	30.028.750,00	1,50	2,46	22

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS  
Elaborado: DAIE

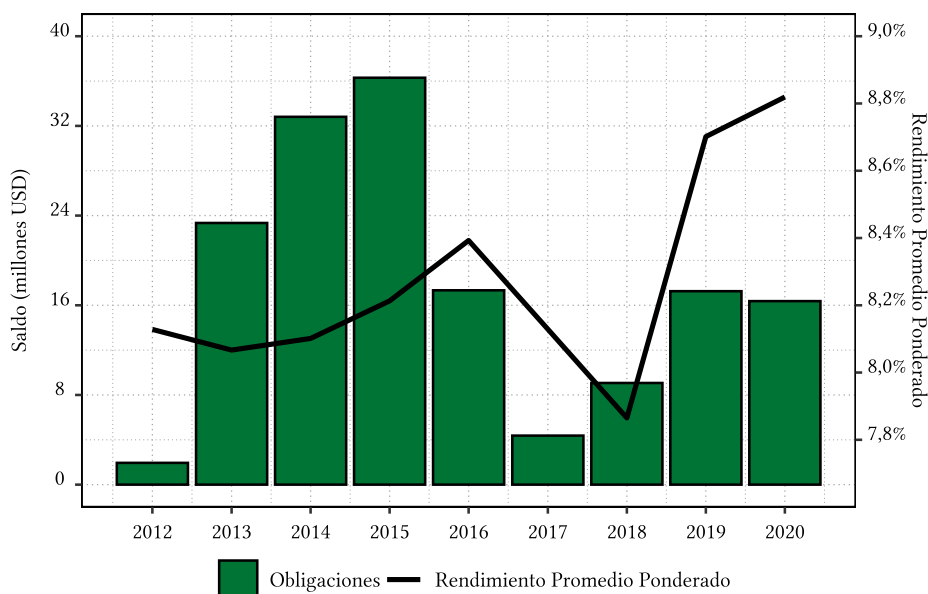
El portafolio de inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo a diciembre de 2020, registra un CETES emitido por el Ministerio de Finanzas por monto de USD 30.028.750,00, con fecha de vencimiento el 22 de enero de 2022 a tasa cupón cero.

## 5.7.4 Inversiones no privadas con renta fija en el sector privado

### 5.7.4.1 Inversiones en obligaciones en renta fija

Las inversiones del portafolio de inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en obligaciones registraron un decrecimiento de 5,14% respecto al año anterior (2019). Históricamente, el año 2015 registró el máximo valor invertido en obligaciones por USD 36.295.339,04; en cambio, el año 2012 tuvo el menor valor con USD 1.942.700,72. Por otro lado, el año 2020 alcanzó una tasa de rendimiento promedio ponderado igual 8,82%; mientras que el año 2011 solo el 7,71%. En la tabla 5.33 y figura 5.10, se presenta la evolución histórica de las inversiones en obligaciones y su tasa de rendimiento promedio ponderado a 31 de diciembre de cada año.

Figura 5.10: Evolución histórica de las inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Obligaciones y su rendimiento promedio ponderado



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión del BIESS  
Elaborado: DAIE



Tabla 5.33: Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Obligaciones en renta fija

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2012	1.942.700,72	8,13	3,81	868
2013	23.339.867,99	8,07	5,23	1.593
2014	32.808.564,09	8,10	4,28	1.375
2015	36.295.339,04	8,21	4,67	1.150
2016	17.336.182,97	8,39	7,19	946
2017	4.374.242,95	8,13	8,34	1.246
2018	9.067.596,87	7,87	7,58	1.546
2019	17.255.206,37	8,70	8,77	1.041
2020	16.368.712,76	8,82	9,84	1.041

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS

Elaborado: DAIE

A 31 de diciembre de 2020, el Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo dispone de inversiones en obligaciones por USD 16.368.712,76 a una tasa de rendimiento promedio ponderada igual a 8,82 % a un plazo promedio ponderado igual a 1.040,97 días. En la lista de inversiones se encuentran obligaciones de veinte (20) empresas privadas, en las que destacan empresas como: TIENDAS INDUSTRIALES ASOCIADAS S.A., Corporación el Rosado, COMANDATO, PRONOBIS S.A., entre otras. Por saldo nominal, la mayor inversión en obligaciones del Fondo tiene invertido en la empresa TIENDAS INDUSTRIALES ASOCIADAS S.A. por USD 2.800.000,00 a una tasa igual a 8,00 % a un plazo de 1.200 días; por otro lado, la obligación que entrega mayor rendimiento es de las empresas DANIELCOM S.A. y DELCORP S.A. con saldo igual a USD 272.487,98 y USD 1.636.285,22, respectivamente, ambas a una tasa igual a 9,25 % a un plazo de 921 y 1.392 días, respectivamente. En la tabla 5.34, se detalla el portafolio de inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en obligaciones a la fecha de corte.

Tabla 5.34: Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Obligaciones

Emisor:	Valor Nominal Nominal (USD)	Saldo Valor Vencer (días)	Tasa Cupón (%)	Plazo por vencer (días)	Amortización
AGRICOLA COMERCIAL INDUSTRIAL S.A.	800.000,00	720.000,00	8,00	1.586,00	TRIMESTRAL
CARROCEÍAS BUSCAR S KARINA BUSKARINA S.A.	94.192,50	47.096,24	8,50	591,00	TRIMESTRAL
CARSEG S.A.	400.000,00	199.999,99	8,00	433,00	SEMESTRAL
COMPAÑIA GENERAL DE COMERCIO Y MANDATO	151.687,50	151.687,50	8,00	133,00	VENCIMIENTO
COMPAÑIA GENERAL DE COMERCIO Y MANDATO	1.971.937,50	1.668.562,50	8,00	942,00	TRIMESTRAL
CORPORACION EL ROSADO	2.680.000,00	1.692.631,59	7,75	1.020,00	TRIMESTRAL
DANIELCOM S.A.	365.858,00	272.487,98	9,25	921,00	TRIMESTRAL
DELCORP S.A.	1.724.733,08	1.636.285,22	9,25	1.392,00	TRIMESTRAL
EL ORDEÑO S.A.	446.500,00	297.666,66	8,00	616,00	SEMESTRAL
ENVASES DEL LITORAL S.A.	34.201,25	34.201,25	8,00	147,00	VENCIMIENTO
ENVASES DEL LITORAL S.A.	444.616,20	376.213,70	8,00	956,00	TRIMESTRAL
ENVASES DEL LITORAL S.A.	200.000,00	200.000,00	8,00	177,00	VENCIMIENTO
ENVASES DEL LITORAL S.A.	1.600.000,00	1.200.000,00	8,00	535,00	TRIMESTRAL
ETINAR S.A.	345.690,20	190.129,61	8,00	946,00	TRIMESTRAL
FIRMESA INDUSTRIAL CIA. LTDA.	186.686,00	158.683,10	8,75	681,00	TRIMESTRAL
GALPACIFICO TURS S.A.	521.000,00	423.312,50	9,00	918,00	TRIMESTRAL
INDUSTRIAS ALES	666.656,00	55.540,00	8,50	84,00	TRIMESTRAL

continúa...



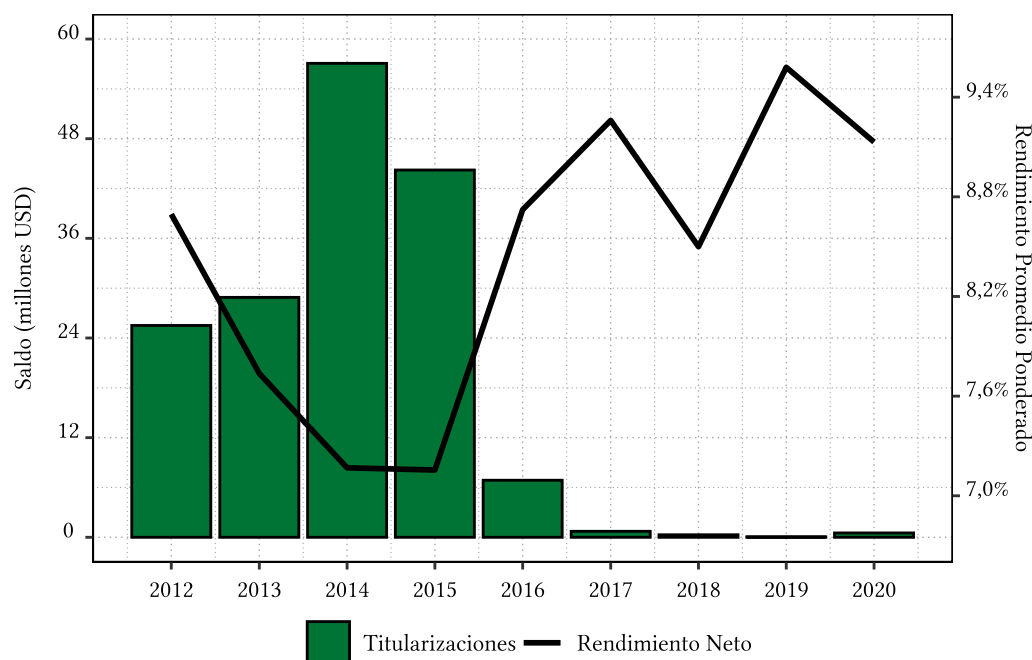
Emisor:	Valor Nominal Nominal (USD)	Saldo Valor Vencer (días)	Tasa Cupón (%)	Plazo por vencer (días)	Amortización
LIRIS PROD. ALIMENTOS BALANCEADOS	1.200.000,00	840.000,00	8,00	1.219,00	TRIMESTRAL
PF GROUP S.A.	1.000.000,00	750.000,00	8,00	1.303,00	TRIMESTRAL
PHARMABRAND S.A.	81.252,32	58.274,74	8,00	627,00	MENSUAL
PROMOTORES INMOBILIARIOS PRONOBIS S.A.	1.000.000,00	1.000.000,00	8,50	1.510,00	SEMESTRAL
SERTECPET S.A.	1.400.000,00	855.555,56	8,50	493,00	SEMESTRAL
TIENDAS INDUSTRIALES ASOCIADAS S.A.	4.000.000,00	2.800.000,00	8,00	1.200,00	TRIMESTRAL
YAGLODVIAL S.A.	1.000.000,00	740.384,62	8,50	945,00	TRIMESTRAL
<b>Total</b>	<b>22.315.010,55</b>	<b>16.368.712,76</b>	<b>8,82</b>	<b>1.040,97</b>	

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS  
Elaborado: DAIE

### 5.7.4.2 Inversiones en titularizaciones

Las inversiones en titularizaciones en el portafolio de inversiones del Fondo Seguro General de Riesgos del Trabajo alcanzaron su máximo en el año 2014 (USD 57.071.642,50), y, más tarde, decrecieron a solo USD 60.649,00 en 2019, lo que representa una reducción igual a 99,89 % en cinco (5) años. Más recientemente, el saldo de las inversiones en titularizaciones creció a USD 525.000,00 en el 2020, lo que representa un crecimiento igual 765,64 % durante el último año. En la figura 5.11 y la tabla 5.35, se muestra la evolución histórica del saldo, en valor nominal, de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en titularizaciones a 31 diciembre de cada año y su rendimiento promedio ponderado.

Figura 5.11: Evolución histórica de las inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en títulos financieros y su rendimiento promedio ponderado



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión del BIESS  
Elaborado: DAIE

Tabla 5.35: Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en titularizaciones en renta fija

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2012	25.508.157,78	8,70	4,35	752
2013	28.892.612,26	7,74	4,90	1.468
2014	57.071.642,50	7,17	3,38	1.338
2015	44.227.553,58	7,16	3,65	964
2016	6.867.054,54	8,72	7,52	1.109
2017	718.404,47	9,26	9,48	626
2018	303.241,00	8,50	8,21	397
2019	60.649,00	9,58	9,65	1.156
2020	525.000,00	9,13	10,16	1.156

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS

Elaborado: DAIE

El saldo de las inversiones en titularizaciones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo a la fecha de corte se encuentran distribuidas en títulos de una (1) empresa privada. La “TITULARIZACIÓN UTE”, con un valor de compra de USD 4.500.000,00 y un saldo a la fecha por USD 3.035.714,29 con una tasa igual a 7 % con amortización trimestral a un plazo remanente de 260 días. El Segundo pertenece al emisor UTE , con un valor de compra de USD 600.000,00 y un saldo al corte de USD 525.000,00 a una tasa igual a 8,75 % con amortización semestral a un plazo remanente de 1.156 días.

### 5.7.4.3 Inversiones en certificados de inversión

A 31 de diciembre de 2020, el Fondo registra USD 8.300.000,00 en certificados de inversión de la CORPORACION FINANCIERA NACIONAL (CFN) a una tasa promedio ponderado igual a 7 % a un plazo promedio ponderado igual a 98 días; es decir, se proyecta recuperar la totalidad de la inversión el 8 de abril de 2021 (ver tabla 5.36).

Tabla 5.36: Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Certificados de Inversión en renta fija

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2020	8.300.000,00	7,00	8,01	98

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS

Elaborado: DAIE

### 5.7.4.4 Inversiones en papel comercial

Las inversiones en papel comercial del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo ascienden a USD 15.515.000,00 a la fecha de corte, lo que significa un crecimiento igual a 2.805,43 %, con respecto a 2020 (USD 534.000,00). También se registraron inversiones en papel comercial en el año 2015 por USD 10.575.000,00, y USD 5.209.000,00 en el año 2014. La tasa de rendimiento promedio ponderado de las inversiones en papel comercial es 11,04 % a 2020; en cambio, que a 2015 y 2014, se registró tasa de rendimiento iguales a 1,01 % y 1,03 %, respectivamente. En la tabla 5.37 y figura 5.12, se presenta la evolución de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en papel comercial, a 31 de diciembre de cada año.

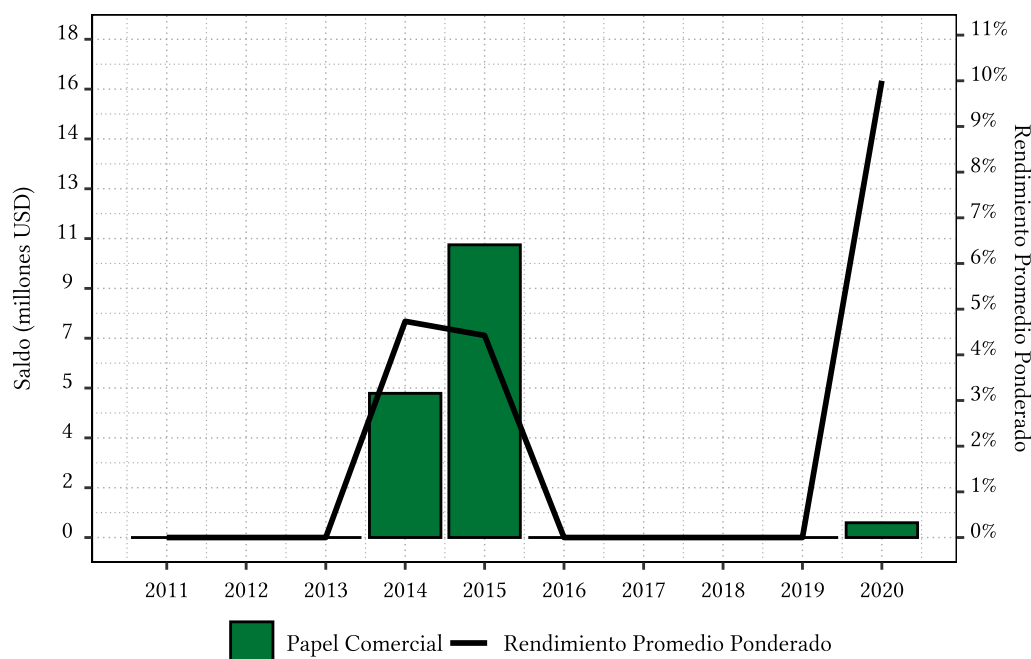


Tabla 5.37: Evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Papel Comercial

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2014	5.209.000,00	4,73	1,03	217
2015	10.575.000,00	4,42	1,01	68
2020	534.000,00	10,00	11,04	336

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS  
Elaborado: DAIE

Figura 5.12: Evolución histórica de las inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo en Papel Comercial y su rendimiento promedio ponderado



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión del BIESS  
Elaborado: DAIE

Al 31 de diciembre de 2020, se registra un papel comercial en el portafolio de inversiones del Fondo por USD 534.000,00 en MUNDO DEPORTIVO MEDEPORT S.A., a una tasa cupón cero a un plazo remanente de 336 días, pagaderos al vencimiento.

## 5.8 Causas de desfinanciamiento

En las subsecciones 5.8.1, 5.8.2 y 5.42, se muestran a detalle los valores no percibidos por Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

### 5.8.1 Ausencia de la contribución del Estado

Mediante memorando Nro. IESS-SDNFSGRT-2021-0539-M, de fecha 27 de agosto de 2021, el Mgs. Juan Carlos Bermeo Neira, Subdirector Nacional Financiero del Seguro General del Riesgos del Trabajo, pone en conocimiento la deuda del Estado por el 40 % del aporte a las

pensiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 5.38: Detalle de las cuentas por cobrar correspondiente al 40 % de la Deuda de Gobierno correspondiente al período 2012-2020

Código	Cuenta Contable	2012 - 2020	
715050133	40 % Pens. de Montepío	Deuda de Gobierno	USD 48.678.056,27
		Valores Cancelados	USD 43.629.555,38
		Diferencia	USD 5.048.500,89
		% cumplimiento	89,63 %
715050134	40 % Dec. tercera pensión	Deuda de Gobierno	USD 8.478.257,34
		Valores Cancelados	USD 8.043.723,80
		Diferencia	USD 434.533,54
		% cumplimiento	94,87 %
715050135	40 % Dec. cuarta pensión	Deuda de Gobierno	USD 7.246.289,46
		Valores Cancelados	USD 6.649.333,72
		Diferencia	USD 596.955,74
		% cumplimiento	91,76 %
715050138	40 % Indemnización	Deuda de Gobierno	USD 10.461.599,99
		Valores Cancelados	USD 6.543.865,42
		Diferencia	USD 3.917.734,57
		% cumplimiento	62,55 %
715050139	40 % Incapacidad temporal	Deuda de Gobierno	USD 1.613.628,79
		Valores Cancelados	USD 1.346.415,84
		Diferencia	USD 267.212,95
		% cumplimiento	83,44 %
715050140	40 % Incapacidad parcial	Deuda de Gobierno	USD 38.995.051,70
		Valores Cancelados	USD 27.543.320,91
		Diferencia	USD 11.451.730,79
		% cumplimiento	70,63 %
715050141	40 % Incapacidad total	Deuda de Gobierno	USD 13.917.068,47
		Valores Cancelados	USD 13.527.566,80
		Diferencia	USD 389.501,67
		% cumplimiento	97,20 %
715050142	40 % Incapacidad absoluta	Deuda de Gobierno	USD 1.241.879,53
		Valores Cancelados	USD 984.697,55
		Diferencia	USD 257.181,98
		% cumplimiento	79,29 %
715050183	40 % Magisterio fiscal	Deuda de Gobierno	USD 131.616,24
		Valores Cancelados	USD 54.415,89
		Diferencia	USD 77.200,35
		% cumplimiento	41,34 %

Fuente: Subdirección Nacional Financiero del Seguro General de Riesgos del Trabajo  
Elaborado: DAIE

Tabla 5.39: Resumen 40 % Deuda de Gobierno período 2012 – 2020

Ítem	USD
Deuda de Gobierno	130.763.447,79
Valores Cancelados	108.322.895,31
Diferencia	22.440.552,48
% Cumplimiento (40 %)	33,14 %
% Faltante (40 %)	6,86 %

Fuente: Subdirección Nacional Financiero del Seguro General de Riesgos del Trabajo  
Elaborado: DAIE

En resumen, durante el período analizado la deuda de gobierno (40 %) representaba USD 130.763.447,79, mientras que los valores cancelados fueron por USD 108.322.895,31; es decir, se

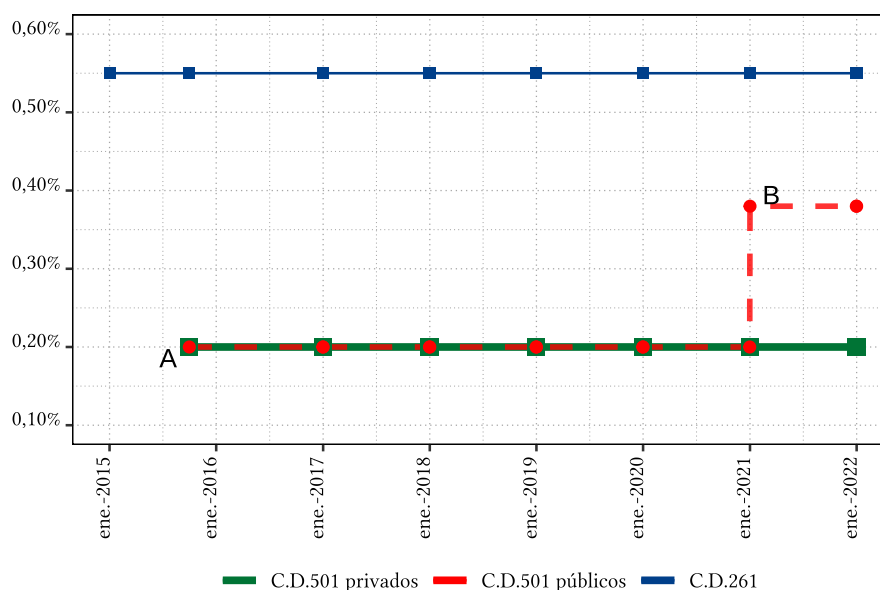


adeuda aún USD 22.440.552,48 a la fecha de entrega de información ( 27 de agosto de 2021 ).

## 5.8.2 Cambio de primas de aportes por aplicación de la *Resolución No. C.D. 501* [23]

La *Resolución No. C.D. 501* [23] de 13 de noviembre de 2015, cambió las tasas de aportación del Seguro General de Riesgos del Trabajo, trayendo como consecuencia la disminución de los ingresos por aportes desde noviembre de 2015 hasta la fecha corte del estudio. Las tasas de aportación de las *Resolución No. C.D. 261* [15] y *Resolución No. C.D. 501* [23] se pueden apreciar en la siguiente figura 5.13.

Figura 5.13: Comparación de las primas de aportes entre la *Resolución No. C.D. 501* [23] y *Resolución No. C.D. 261* [15]



Fuente: *Resolución No. C.D. 501* [23] y *Resolución No. C.D. 261* [15]  
Elaborado: DAIE

Tabla 5.40: Impacto de la aplicación de la *Resolución No. C.D. 501* [23]

Año:	Aportes C.D. 501 (USD)	Aportes C.D. 261 (USD)	Aportes no percibidos por C.D. 501 (USD)	Tasa de rendimiento neto (%)	Lucro cesante (USD)	Total afectación (Capital + interés) (USD)
2015	124.518.510,32	138.916.219,63	14.397.709,31	6,99	7.015.039,94	21.412.749,25
2016	49.033.875,42	134.843.157,41	85.809.281,98	7,17	33.276.413,22	119.085.695,20
2017	55.311.897,66	152.107.718,57	96.795.820,91	8,41	27.116.514,63	123.912.335,53
2018	57.708.631,43	158.698.736,43	100.990.105,00	8,04	18.673.995,24	119.664.100,24
2019	62.645.297,30	172.274.567,58	109.629.270,28	8,27	10.351.009,33	119.980.279,60
2020	49.223.599,24	135.364.897,91	86.141.298,67	9,44	0,00	86.141.298,67
Total	398.441.811,37	892.205.297,52	493.763.486,15		96.432.972,36	590.196.458,51

Fuente: Dirección Nacional de Gestión Financiera  
Elaborado: DAIE

Los valores por aportes de la *Resolución No. C.D. 501* [23] se tomaron de la cuenta Aportes de afiliados y patronales del Balance Financiero del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo (se sumó los aportes de los afiliados y patronales, sin tomar en cuenta los aportes de

los pensionistas (2,76 %), de la tabla 5.16); en cambio, los aportes de la *Resolución No. C.D. 261 [15]* se estimaron utilizando la antigua tasa de aportación al seguro, 0,55 %.

La diferencia de aporte entre las dos resoluciones considerando la masa salarial y los ingresos recibidos por aportaciones al Seguro General de Riesgos del Trabajo para los diferentes años en análisis se presenta en la tabla 5.40. El fondo dejó de percibir por aportes USD 493.763.486,15, lo que produjo un lucro cesante de USD 96.432.972,36 a 31 de diciembre de 2020, obteniéndose un perjuicio total de USD 590.196.458,51.

### 5.8.3 Desinversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Para el cálculo del lucro cesante (ingresos financieros dejados de percibir por las desinversiones), se emplearon las tasas de rendimiento neto según la metodología “Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” de la tabla 5.25. En primer lugar, se utiliza una tasa equivalente mensual, puesto que las tasas de rendimiento netas  $i_t$  son anuales al momento  $t$  de la inversión.

$$j_t = (1 + i_t)^{\frac{1}{12}} - 1 \quad (5.5)$$

Una vez obtenida la tasa de rendimiento equivalente mensual, se procede a calcular el lucro cesante, suponiendo la capitalización mensual de los intereses a una tasa de rendimiento neta del correspondiente año de la siguiente manera:

$$L_t = \left( \prod_{k=1}^{12} \left( 1 + j_{t+\frac{k}{12}} \right) - 1 \right) C_t \quad (5.6)$$

Donde  $L_t$  es el lucro cesante de la desinversión/inversión correspondiente tiempo  $t$ , medido en años,  $C_t$  es el capital desinvertido/invertido en el tiempo  $t$ ; y  $j_t$  es la tasa de rendimiento correspondiente al momento  $t$ . Las desinversiones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo y el cálculo de su lucro cesante, con la metodología expuesta anteriormente, se presentan en la tabla 5.41.

Tabla 5.41: Monto desinvertido del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo y su lucro cesante

Fecha	Capital desinvertido (USD)	Rentabilidad neta (%)	Rentabilidad neta mensualizada (%)	Lucro cesante (USD)	Lucro Cesante + capital desinvertido (USD)
jun./2017	10.000.000,00	8,41	0,675	3.328.817,82	13.328.817,82
ago./2018	10.000.000,00	8,04	0,646	2.158.388,48	12.158.388,48
nov./2018	5.000.000,00	8,04	0,646	962.835,11	5.962.835,11
ago./2019	10.500.000,00	8,27	0,664	1.299.761,12	11.799.761,12
Total	35.500.000,00			7.749.802,53	43.249.802,53

Fuente: Dirección de Tesorería - BIESS  
Elaborado: DAIE

Aplicando las suposiciones y metodología expuesta, se concluye que el monto desinvertido entre junio de 2017 a diciembre de 2020 es USD 35.500.000,00 , por lo cual el IESS dejó de



percibir USD 7.749.802,53 por lucro cesante por las desinversiones; es decir, que el perjuicio al Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo por desinversiones es USD 43.249.802,53 en total. En la siguiente tabla, se registra el capital desinvertido, lucro cesante y su total desinvertido (ver tabla 5.42).

Tabla 5.42: Capital desinvertido anual del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo y su lucro cesante

Año	Capital desinvertido (USD)	Lucro Cesante (USD)	Lucro Cesante + capital desinvertido (USD)
2017	10.000.000,00	3.328.817,82	13.328.817,82
2018	15.000.000,00	3.121.223,60	18.121.223,60
2019	10.500.000,00	1.299.761,12	11.799.761,12
2020	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>35.500.000,00</b>	<b>7.749.802,53</b>	<b>43.249.802,53</b>

Fuente: Dirección de Tesorería - BIESS

Elaborado: DAIE



## 6 Análisis demográfico, de salarios y prestaciones

En cumplimiento del punto A del artículo 7 del CAPÍTULO II: “REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN, PRESENTACIÓN, APROBACIÓN Y REVISIÓN DE LOS ESTUDIOS ACTUARIALES DE LAS ENTIDADES DE SEGURIDAD SOCIAL” del TÍTULO IV: “DE LA ACTIVIDAD ACTUARIAL” del LIBRO DOS, el cual establece la evolución y tendencia financiera de las “i. Evolución demográfica de al menos los últimos cinco (5) años:”, se presenta el análisis demográfico, de salarios y prestaciones del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

A continuación, se presenta un análisis tabular y gráfico de las principales variables demográficas, salariales, aportaciones y montos de pensiones pagadas, de la población asegurada y beneficiaria.

### 6.1 Estructura demográfica de la población afiliada

#### 6.1.1 Afiliados del Seguro General de Riesgos del Trabajo

En la tabla 6.1 se muestra la evolución del número de afiliados en el mes de diciembre de cada año, durante el período 2012 - 2020. En comparación con años anteriores se observan algunas diferencias en los datos históricos, debido a los procesos de actualización y depuración de las bases de datos.

Tabla 6.1: Evolución de la población afiliada al SGO a diciembre de cada año

Año	Afiliados a diciembre			Tasa de Variación (%)
	Hombres	Mujeres	Total	
2012	1.567.299	1.054.580	2.621.878	
2013	1.660.934	1.124.303	2.785.236	6,23
2014	1.739.796	1.195.225	2.935.021	5,38
2015	1.690.975	1.255.165	2.946.140	0,38
2016	1.631.029	1.362.646	2.993.675	1,61
2017	1.647.538	1.411.346	3.058.884	2,18
2018	1.687.076	1.437.902	3.124.978	2,16
2019	1.666.965	1.483.506	3.150.471	0,82
2020	1.519.676	1.425.553	2.945.229	-6,51

Fuente: Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura  
Elaborado: DAIE

En cambio, en la tabla 6.2 se puede apreciar la evolución del número de afiliados en cada año observado, medida con la exposición al riesgo. Esta misma información se resume gráficamente



en la figura 6.1, donde se muestra la población afiliada en el período 2012-2020; se observa un crecimiento promedio del 3,68 % anual.

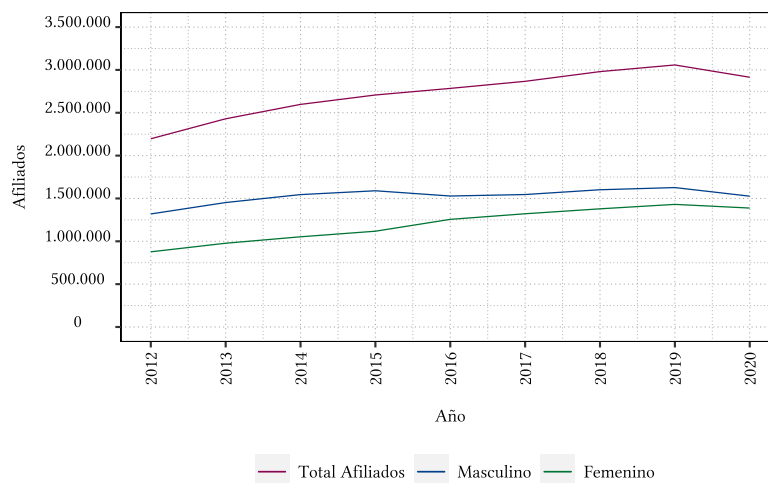
Tabla 6.2: Evolución histórica de la población expuesta al riesgo del Seguro General de Riesgos del Trabajo por año

Año	Afiliados expuestos al riesgo			Tasa de Variación (%)
	Hombres	Mujeres	Total	
2012	1.319.263	877.248	2.196.512	
2013	1.452.379	977.317	2.429.696	10,62
2014	1.545.118	1.052.573	2.597.691	6,91
2015	1.589.661	1.117.744	2.707.405	4,22
2016	1.528.526	1.256.031	2.784.557	2,85
2017	1.545.705	1.321.257	2.866.962	2,96
2018	1.601.529	1.378.955	2.980.484	3,96
2019	1.627.082	1.430.892	3.057.974	2,60
2020	1.526.709	1.387.802	2.914.511	-4,69

Fuente: Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura  
Elaborado: DAIE

Para el 2020 existen 2.914.511 afiliados activos, que representa un crecimiento del 32,69 % en comparación al año 2012. Durante el período 2012-2019 se observa un crecimiento sostenido de los afiliados; sin embargo, para el 2020 se evidencia una caída importante producto de la crisis sanitaria, económica y social producida por la pandemia COVID-19, que en comparación al año 2019 representa un -4,69 %.

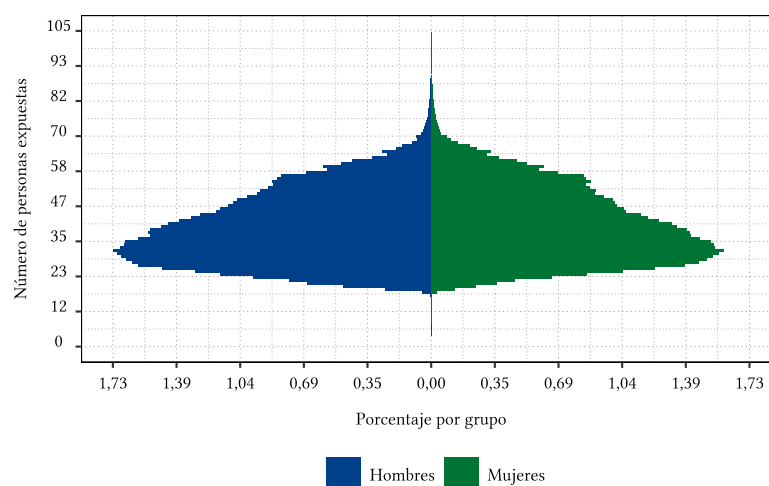
Figura 6.1: Evolución de la población afiliada al SGO



Fuente: Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura  
Elaborado: DAIE

En la figura 6.2 se presenta la distribución de la población afiliada al SGO por edad y sexo.

Figura 6.2: Distribución por edad y sexo de la población afiliada al SGO



Fuente: Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura  
Elaborado: DAIE

Del total de afiliados en el 2020, el 47,62 % son mujeres y el 52,38 % son hombres. La edad promedio de mujeres es 40,86 años, mientras que para los hombres es de 39,66 años.

### 6.1.2 Masa salarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo

En la tabla 6.3 y figura 6.3 se presenta la evolución anual de la masa salarial para el período 2012 al 2020.

Tabla 6.3: Evolución de la masa salarial de los afiliados al SGO en el período 2012 – 2020

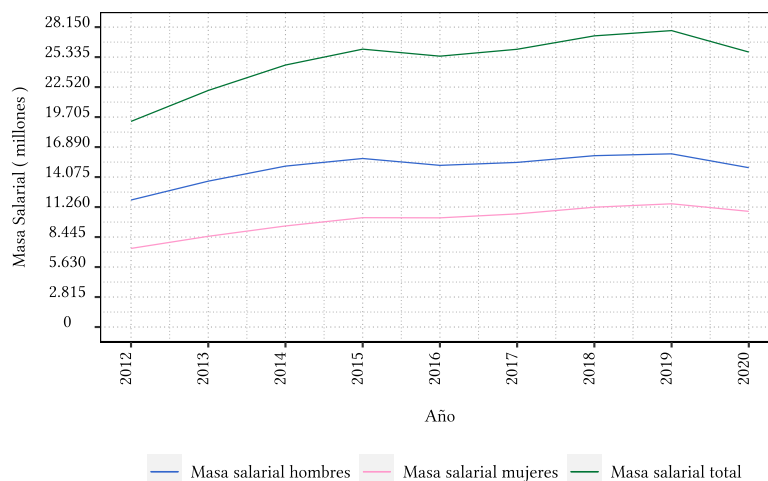
Año	Masa Salarial Anual (USD)			Variación Anual (USD)	Tasa de Variación (%)
	Hombres	Mujeres	Total		
2012	11.921.504.412,81	7.378.818.056,57	19.300.322.469,38		
2013	13.690.899.506,06	8.514.367.785,72	22.205.267.291,78	2.904.944.822,40	15,05
2014	15.103.171.209,15	9.486.783.341,61	24.589.954.550,76	2.384.687.258,98	10,74
2015	15.818.086.578,16	10.263.195.058,21	26.081.281.636,37	1.491.327.085,61	6,06
2016	15.174.594.542,76	10.248.464.701,98	25.423.059.244,74	-658.222.391,63	-2,52
2017	15.452.871.669,68	10.618.427.668,01	26.071.299.337,69	648.240.092,95	2,55
2018	16.082.421.157,97	11.245.555.444,48	27.327.976.602,45	1.256.677.264,76	4,82
2019	16.255.237.819,29	11.567.151.027,75	27.822.388.847,04	494.412.244,59	1,81
2020	14.954.356.957,35	10.856.057.191,59	25.810.414.148,94	-2.011.974.698,10	-7,23

Fuente: Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura  
Elaborado: DAIE

Se observa un crecimiento de la masa salarial en el período 2012 al 2015, con una tasa promedio anual del 10,6 %. Para el año 2016 se evidencia una disminución de la masa salarial producto de la caída del precio del petróleo en el 2015 y del terremoto de abril de 2016, si bien la masa salarial se recuperó en el período 2017 al 2019; sin embargo, en el 2020 se observa nuevamente un decremento importante del -7,23 % (con respecto al año 2019) debido a la crisis sanitaria, económica y social producida por la pandemia COVID-19.



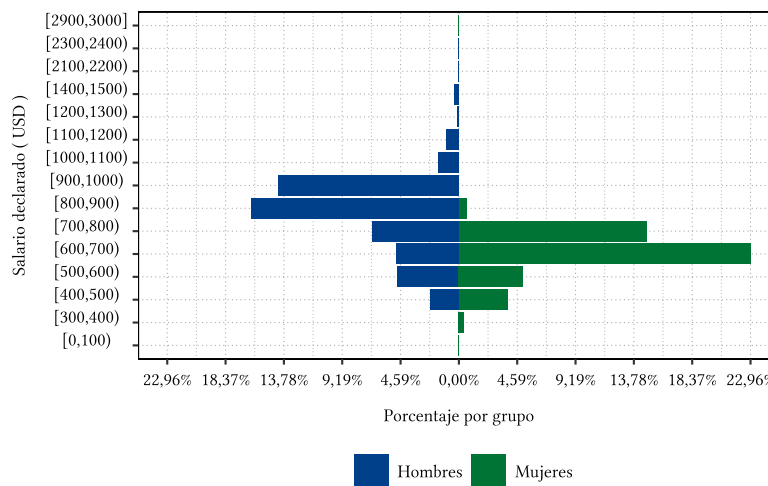
Figura 6.3: Evolución anual de la masa salarial del SGO en el período 2012–2020



Fuente: Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura.  
Elaborado: DAIE

En la figura 6.4 se muestra la distribución por sexo del salario declarado de los afiliados al SGO en el año 2020. El salario promedio para mujeres es de USD 651,87 y para los hombres es de USD 816,26, en general se tiene un promedio de USD 737,99, para ambos sexos.

Figura 6.4: Distribución por sexo del salario declarado de los afiliados del SGO en el 2020



Fuente: Base de datos de planillas.  
Elaborado: DAIE

En la tabla 6.4 se presenta la cantidad de afiliados activos, 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 y se observa que el 31,11 % de la población afiliada tiene entre 5 y 10 años aportados; más del 50 % de la población afiliada está comprendida entre 20 y 45 años de edad.



Tabla 6.4: Población afiliada al SGO por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020

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)	13.334,73 \$445,51	2,55 \$402,38										13.337,28 \$445,50
[20, 25)	173.878,74 \$476,76	18.509,16 \$459,17	16,85 \$1.382,71	0,13 \$638,33		0,08 \$400,00	0,25 \$400,00					192.405,22 \$475,15
[25, 30)	212.113,42 \$571,36	188.742,86 \$611,76	13.662,57 \$706,64	21,77 \$617,54	0,25 \$0,00				0,10 \$544,98			414.540,97 \$594,21
[30, 35)	106.347,73 \$538,43	237.734,52 \$727,60	123.843,70 \$841,63	6.217,78 \$943,44	23,84 \$632,40	0,33 \$410,80						474.167,89 \$717,78
[35, 40)	62.596,93 \$463,80	144.167,48 \$623,88	166.141,54 \$940,56	61.660,96 \$1.023,04	4.391,44 \$1.080,60	22,03 \$723,00	1,17 \$1.075,86					438.981,55 \$781,55
[40, 45)	44.624,05 \$453,52	95.461,17 \$520,93	110.431,70 \$850,50	86.570,30 \$1.072,20	40.406,42 \$1.191,35	2.717,06 \$1.173,25	19,00 \$854,35	1,00 \$622,00				380.230,71 \$810,17
[45, 50)	31.572,60 \$460,10	66.932,10 \$467,51	70.131,02 \$720,42	56.133,87 \$927,28	56.079,62 \$1.140,33	27.968,21 \$1.272,95	1.977,31 \$1.415,99	10,14 \$1.017,77	3,63 \$434,88			310.808,51 \$806,79
[50, 55)	24.771,02 \$439,16	50.779,04 \$443,61	50.228,01 \$654,79	36.514,09 \$807,34	39.823,57 \$973,83	41.430,96 \$1.167,85	19.364,21 \$1.279,62	1.031,50 \$1.286,37	11,14 \$1.824,87	1,83 \$1.464,64	0,94 \$796,46	263.956,30 \$792,06
[55, 60)	20.241,58 \$405,51	41.802,12 \$410,73	39.143,40 \$598,78	26.929,85 \$722,70	27.215,42 \$848,40	30.688,70 \$1.083,48	25.830,59 \$1.612,36	8.547,80 \$2.284,91	544,12 \$3.568,22	1,08 \$2.324,00	1,00 \$817,00	220.945,65 \$849,72
[60, 65)	14.778,46 \$340,10	31.235,62 \$365,02	25.912,13 \$581,67	14.471,50 \$843,01	13.573,27 \$946,27	12.377,78 \$1.265,23	7.626,34 \$2.188,84	4.817,80 \$2.576,86	1.473,11 \$3.131,06	52,53 \$4.032,02	1,00 \$6.648,00	126.319,55 \$840,27
[65, 70)	8.457,46 \$319,17	20.055,27 \$367,25	12.048,44 \$781,36	4.114,62 \$1.155,43	2.691,77 \$1.199,53	2.472,18 \$1.447,52	1.593,36 \$1.915,31	908,98 \$2.975,93	713,52 \$3.858,70	198,73 \$5.658,97	11,28 \$5.307,78	53.265,60 \$764,75
[70, 75)	3.252,72 \$449,37	6.199,07 \$611,27	2.997,39 \$982,32	790,48 \$1.088,57	390,77 \$1.267,44	311,00 \$1.574,49	265,75 \$1.991,68	188,51 \$2.505,77	204,28 \$3.072,07	124,80 \$4.238,77	44,10 \$14.546,24	14.768,88 \$869,44
[75, 80)	1.759,25 \$450,28	2.872,69 \$614,23	830,65 \$1.185,99	162,22 \$1.272,48	109,04 \$1.684,57	82,78 \$1.383,33	65,32 \$1.878,44	64,07 \$2.030,08	72,06 \$3.545,77	51,93 \$3.540,49	53,07 \$6.306,99	6.123,08 \$828,55
[80, 85)	892,22 \$480,72	1.422,96 \$590,75	307,52 \$1.098,56	55,39 \$871,18	25,44 \$1.518,23	21,30 \$1.050,08	24,90 \$1.990,37	23,49 \$1.950,23	21,64 \$2.036,57	22,44 \$3.778,66	36,88 \$3.412,84	2.854,17 \$724,09
[85, 90)	433,10 \$489,23	666,05 \$597,65	116,71 \$1.030,63	16,49 \$3.172,27	8,39 \$1.615,23	6,03 \$1.494,30	5,63 \$755,34	1,42 \$4.456,73	8,34 \$3.127,78	6,24 \$2.323,57	11,43 \$2.464,46	1.279,83 \$691,04
[90, 95)	150,76 \$572,32	219,51 \$602,81	36,53 \$1.120,90	10,25 \$632,86	2,33 \$3.015,13	1,08 \$1.287,08	3,67 \$1.842,03			3,00 \$3.354,14	2,75 \$1.225,45	429,88 \$694,50
[95, ∞]	29,18 \$586,03	59,77 \$698,31	5,14 \$1.024,22	1,74 \$492,75								95,82 \$880,60
	719.233,94 \$501,78	906.861,93 \$588,11	615.853,30 \$811,67	293.671,44 \$956,52	184.741,57 \$1.058,40	118.099,52 \$1.188,14	56.777,49 \$1.580,21	15.594,70 \$2.349,97	3.051,95 \$3.369,27	462,60 \$4.677,65	162,44 \$7.397,54	

Fuente: Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura  
Elaborado: DAIE

Tabla 6.5: Hombres afiliados al SGO por rangos de edad, número de aportaciones  
y sueldo promedio del año 2020

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)	8.768,49	2,55										8.771,04
	\$477,99	\$402,38										\$477,97
[20, 25)	107.336,23	10.486,60	11,85	0,13								117.834,81
	\$505,33	\$547,83	\$543,07	\$638,33								\$509,12
[25, 30)	104.779,52	108.579,68	8.951,17	13,82					0,10			222.324,29
	\$610,83	\$638,03	\$682,15	\$556,57					\$544,98			\$626,98
[30, 35)	47.287,01	119.710,86	76.914,55	3.669,43	16,50							247.598,35
	\$664,18	\$783,37	\$801,19	\$903,42	\$636,07							\$767,91
[35, 40)	23.861,88	67.015,64	97.896,24	37.742,44	2.548,54	18,45	0,17					229.083,36
	\$665,50	\$751,06	\$924,66	\$974,31	\$1.052,63	\$761,20	\$400,00					\$856,47
[40, 45)	16.192,71	41.353,69	64.544,75	52.254,90	23.586,91	1.364,09	12,00					199.309,05
	\$702,39	\$674,54	\$856,41	\$1.079,70	\$1.173,73	\$1.105,61	\$833,46					\$903,96
[45, 50)	11.255,91	27.570,96	39.872,56	34.244,26	33.386,20	14.742,06	926,32	6,14	1,75			162.006,17
	\$769,06	\$628,84	\$731,87	\$949,70	\$1.167,71	\$1.303,60	\$1.430,59	\$1.341,50	\$403,47			\$908,82
[50, 55)	8.301,00	19.954,89	27.666,87	21.512,23	23.848,73	23.499,11	9.608,11	480,50	8,65	1,83		134.881,94
	\$740,89	\$623,78	\$677,52	\$832,98	\$1.013,68	\$1.239,89	\$1.344,23	\$1.224,31	\$1.909,46	\$1.464,64		\$905,21
[55, 60)	6.300,64	15.287,14	20.845,52	15.390,11	15.820,42	17.471,31	14.139,52	4.147,80	276,03			109.678,50
	\$693,80	\$594,23	\$626,30	\$758,28	\$888,94	\$1.159,95	\$1.689,93	\$2.374,53	\$3.622,39			\$977,90
[60, 65)	4.068,41	10.071,10	13.596,57	8.537,84	8.009,64	7.297,67	4.840,21	2.959,89	817,51	37,45	1,00	60.237,28
	\$592,42	\$542,61	\$606,96	\$881,31	\$987,64	\$1.301,24	\$2.248,22	\$2.719,28	\$3.414,27	\$3.851,77	\$6.648,00	\$1.044,72
[65, 70)	2.335,41	6.077,07	6.275,74	2.635,99	1.750,69	1.556,03	1.081,55	689,21	527,08	116,43	10,28	23.055,47
	\$540,37	\$554,29	\$784,60	\$1.151,56	\$1.212,68	\$1.533,73	\$2.002,79	\$3.065,69	\$4.146,47	\$6.766,21	\$5.040,96	\$1.058,47
[70, 75)	1.230,16	2.663,13	1.684,17	540,07	302,47	243,46	196,79	140,25	145,66	87,99	33,29	7.267,45
	\$494,20	\$658,38	\$994,30	\$1.092,61	\$1.271,32	\$1.518,60	\$1.924,11	\$2.769,03	\$3.192,15	\$4.978,44	\$17.642,21	\$1.050,93
[75, 80)	674,58	1.192,49	476,53	115,08	86,44	60,61	44,56	46,44	54,85	40,33	40,89	2.832,81
	\$471,78	\$678,17	\$1.252,79	\$1.279,08	\$1.767,34	\$1.168,41	\$2.355,56	\$2.238,17	\$3.721,81	\$3.952,90	\$7.663,90	\$1.052,18
[80, 85)	325,11	573,93	160,77	33,55	14,13	15,13	13,08	14,65	17,79	16,92	30,54	1.215,60
	\$527,90	\$638,39	\$1.183,41	\$898,91	\$1.457,41	\$849,55	\$2.521,06	\$2.083,39	\$2.316,34	\$3.168,37	\$3.443,46	\$868,18
[85, 90)	134,68	224,61	58,19	7,15	4,97	4,05	4,03	0,67	7,34	4,67	9,97	460,32
	\$522,73	\$728,13	\$1.095,02	\$1.063,37	\$708,47	\$1.731,90	\$513,52	\$418,06	\$3.444,02	\$2.858,05	\$2.754,17	\$834,70
[90, 95)	39,98	62,32	13,30	2,25	0,33	0,08	2,67			2,00	2,75	125,68
	\$655,27	\$711,81	\$904,60	\$769,11	\$2.335,99	\$11.932,00	\$644,83			\$1.797,88	\$1.225,45	\$754,10
[95, ∞]	7,09	17,32	1,00	1,47								26,89
	\$725,77	\$812,57	\$2.800,00	\$400,87								\$1.563,52
	342.898,81	430.844,00	358.969,77	176.700,73	109.375,98	66.272,06	30.869,02	8.485,54	1.856,76	307,62	128,73	
	\$598,26	\$691,39	\$808,51	\$961,87	\$1.080,65	\$1.244,66	\$1.675,89	\$2.490,16	\$3.624,54	\$5.211,96	\$8.508,04	

Fuente: Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura  
Elaborado: DAIE



Tabla 6.6: Mujeres afiliadas al SGO por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020

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)	4.566,24 \$383,15											4.566,24 \$383,15
[20, 25)	66.542,51 \$430,67	8.022,56 \$343,29	5,00 \$3.372,19			0,08 \$400,00	0,25 \$400,00					74.570,40 \$421,46
[25, 30)	107.333,90 \$532,83	80.163,18 \$576,17	4.711,40 \$753,19	7,95 \$723,61	0,25 \$0,00							192.216,68 \$556,31
[30, 35)	59.060,71 \$437,75	118.023,66 \$671,03	46.929,14 \$907,90	2.548,36 \$1.001,06	7,34 \$624,13	0,33 \$410,80						226.569,54 \$662,99
[35, 40)	38.735,05 \$339,55	77.151,84 \$513,41	68.245,31 \$963,38	23.918,52 \$1.099,93	1.842,89 \$1.119,28	3,58 \$526,34	1,00 \$1.188,50					209.898,19 \$699,78
[40, 45)	28.431,34 \$311,78	54.107,47 \$403,53	45.886,96 \$842,19	34.315,40 \$1.060,79	16.819,51 \$1.216,05	1.352,97 \$1.241,46	7,00 \$890,15	1,00 \$622,00				180.921,66 \$706,85
[45, 50)	20.316,69 \$288,93	39.361,14 \$354,50	30.258,46 \$705,32	21.889,62 \$892,20	22.693,42 \$1.100,05	13.226,14 \$1.238,79	1.050,99 \$1.403,12	4,00 \$520,94	1,88 \$464,02			148.802,34 \$695,70
[50, 55)	16.470,01 \$287,09	30.824,15 \$326,97	22.561,14 \$626,90	15.001,86 \$770,59	15.974,84 \$914,33	17.931,84 \$1.073,45	9.756,09 \$1.216,00	551,00 \$1.340,48	2,49 \$1.530,79		0,94 \$796,46	129.074,37 \$673,82
[55, 60)	13.940,94 \$275,22	26.514,97 \$304,93	18.297,88 \$567,43	11.539,74 \$675,24	11.395,00 \$792,10	13.217,39 \$982,41	11.691,07 \$1.518,54	4.400,00 \$2.200,43	268,08 \$3.512,45	1,08 \$1.801,54	1,00 \$817,00	111.267,15 \$723,37
[60, 65)	10.710,06 \$244,25	21.164,53 \$280,51	12.315,57 \$553,74	5.933,66 \$787,91	5.563,64 \$886,72	5.080,11 \$1.213,50	2.786,13 \$2.085,67	1.857,92 \$2.349,96	655,59 \$2.777,91	15,08 \$4.479,52		66.082,28 \$653,90
[65, 70)	6.122,05 \$234,79	13.978,20 \$285,94	5.772,70 \$777,85	1.478,63 \$1.162,32	941,08 \$1.175,06	916,15 \$1.301,09	511,81 \$1.730,46	219,77 \$2.694,43	186,45 \$3.045,18	82,30 \$4.092,52	1,00 \$8.049,26	30.210,12 \$540,60
[70, 75)	2.022,56 \$422,10	3.535,94 \$575,79	1.313,22 \$966,97	250,41 \$1.079,85	88,30 \$1.254,14	67,54 \$1.775,96	68,96 \$2.184,51	48,26 \$1.740,65	58,62 \$2.773,74	36,81 \$2.470,91	10,81 \$5.012,50	7.501,43 \$693,61
[75, 80)	1.084,67 \$436,90	1.680,20 \$568,86	354,12 \$1.096,10	47,14 \$1.256,37	22,60 \$1.367,96	22,18 \$1.970,72	20,75 \$853,89	17,63 \$1.482,10	17,21 \$2.984,84	11,60 \$2.106,22	12,17 \$1.748,25	3.290,28 \$636,00
[80, 85)	567,11 \$453,67	849,03 \$558,55	146,75 \$1.005,61	21,83 \$828,57	11,31 \$1.594,23	6,16 \$1.542,41	11,81 \$1.402,65	8,84 \$1.729,62	3,86 \$745,76	5,53 \$5.647,27	6,33 \$3.265,18	1.638,58 \$617,20
[85, 90)	298,42 \$474,11	441,44 \$531,26	58,52 \$966,62	9,33 \$4.788,46	3,42 \$2.933,76	1,98 \$1.009,45	1,61 \$1.360,53	0,75 \$8.046,67	1,00 \$807,76	1,57 \$732,41	1,46 \$483,41	819,51 \$610,35
[90, 95)	110,78 \$542,38	157,19 \$559,60	23,23 \$1.244,76	8,00 \$594,54	2,00 \$3.128,32	1,00 \$400,00	1,00 \$5.034,57			1,00 \$6.466,67		304,19 \$669,88
[95, ∞]	22,08 \$541,13	42,44 \$651,68	4,14 \$595,18	0,27 \$1.000,00								68,93 \$614,22
	376.335,13 \$413,88	476.017,93 \$494,63	256.883,52 \$816,07	116.970,71 \$948,45	75.365,59 \$1.026,09	51.827,47 \$1.115,86	25.908,48 \$1.466,22	7.109,16 \$2.182,64	1.195,19 \$2.972,69	154,97 \$3.617,03	33,72 \$3.157,83	

Fuente: Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura  
Elaborado: DAIE



## 6.2 Estructura demográfica de la población de beneficiarios y sus beneficios

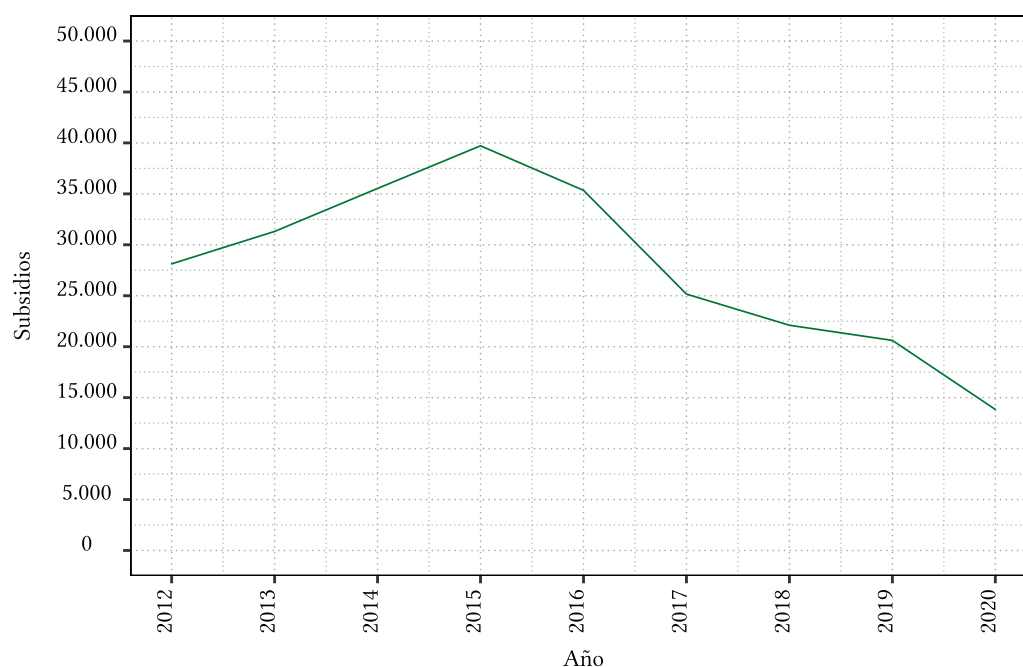
A continuación, se detalla la población beneficiaria por cada una de las prestaciones que otorga el Seguro General de Riesgos del Trabajo.

### 6.2.1 Subsidios por incapacidad temporal

En concordancia al artículo 22 del *Resolución No. C.D. 513 [10]*, que determina: “*En los casos de incapacidad temporal que produzcan una imposibilidad para concurrir a laborar, el asegurado tendrá derecho a percibir el subsidio desde el día siguiente de producida la misma, por el período que señale el médico tratante, el mismo que será de hasta un año en los porcentajes fijados sobre la remuneración base de aportación al IESS (...)*”.

Los subsidios por accidente de trabajo se calcularán en la forma establecida en el artículo 18 para el subsidio por enfermedad común, y se pagará en una cuantía igual al 75 % del sueldo o salario promedio durante las diez primeras semanas, y al 66 % del mismo sueldo o salario promedio hasta completar cincuenta y dos semanas. (artículo 30 de la *Resolución No. C.S. 358 [31]*, de 30 de octubre de 1979). En la siguiente tabla y gráfica, se expone la serie histórica del número de beneficiarios de subsidios de Seguro de Riesgos del Trabajo y el monto pagado anualmente.

Figura 6.5: Evolución histórica de los beneficiarios de subsidios del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Durante el año 2020, se entregó 13.842 subsidios, de los cuales la mayoría 11.442 (82,66 %) se entregaron a hombres y solo 2.400 (17,34 %) a mujeres. Solamente en el mes de diciembre



de 2020, se entregó 1.294 subsidios. Además, el año 2020, fue el año con menos número de subsidios entregados (13.842) se registró, un 32,86 % menos que el año 2019. Y, el máximo número de entrega de subsidios se dio en el año 2015 (39.715), que desde ese entonces se observa una tendencia a la baja. En la tabla 6.8 y figura 6.5, se presenta la evolución histórica de los beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 6.7: Evolución histórica de los beneficiarios de subsidios del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	439	1.885	2.324	5.067	23.062	28.129		
2013	595	2.634	3.229	5.877	25.437	31.314	3.185	11,32
2014	516	2.686	3.202	6.031	29.500	35.531	4.217	13,47
2015	513	2.624	3.137	6.721	32.994	39.715	4.184	11,78
2016	404	2.187	2.591	5.940	29.406	35.346	-4.369	-11,00
2017	324	1.658	1.982	4.092	21.071	25.163	-10.183	-28,81
2018	263	1.491	1.754	3.487	18.618	22.105	-3.058	-12,15
2019	311	1.382	1.693	3.520	17.097	20.617	-1.488	-6,73
2020	205	1.089	1.294	2.400	11.442	13.842	-6.775	-32,86

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Tabla 6.8: Evolución histórica de los montos entregados por subsidios del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Beneficios en diciembre			Beneficios en el año			Incremento (USD)	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres (USD)	Hombres (USD)	Total (USD)	Mujeres (USD)	Hombres (USD)	Total (USD)		
2012	89.046,06	354.498,62	443.544,68	947.014,97	4.195.295,78	5.142.310,75		
2013	110.756,13	462.623,61	573.379,74	1.133.114,57	4.694.060,83	5.827.175,40	684.864,65	13,32
2014	101.528,67	521.817,93	623.346,60	1.226.700,68	5.560.597,84	6.787.298,52	960.123,12	16,48
2015	105.615,29	484.861,90	590.477,19	1.287.177,13	6.339.463,22	7.626.640,35	839.341,83	12,37
2016	72.982,30	373.365,09	446.347,39	1.137.941,97	5.248.624,55	6.386.566,52	-1.240.073,83	-16,26
2017	51.622,41	261.222,48	312.844,89	740.634,05	3.757.814,87	4.498.448,92	-1.888.117,60	-29,56
2018	40.695,72	269.324,22	310.019,94	595.334,73	3.261.841,38	3.857.176,11	-641.272,81	-14,26
2019	48.353,32	232.228,00	280.581,32	586.257,08	2.999.686,13	3.585.943,21	-271.232,90	-7,03
2020	33.596,97	190.311,07	223.908,04	410.068,45	2.190.652,71	2.600.721,16	-985.222,05	-27,47

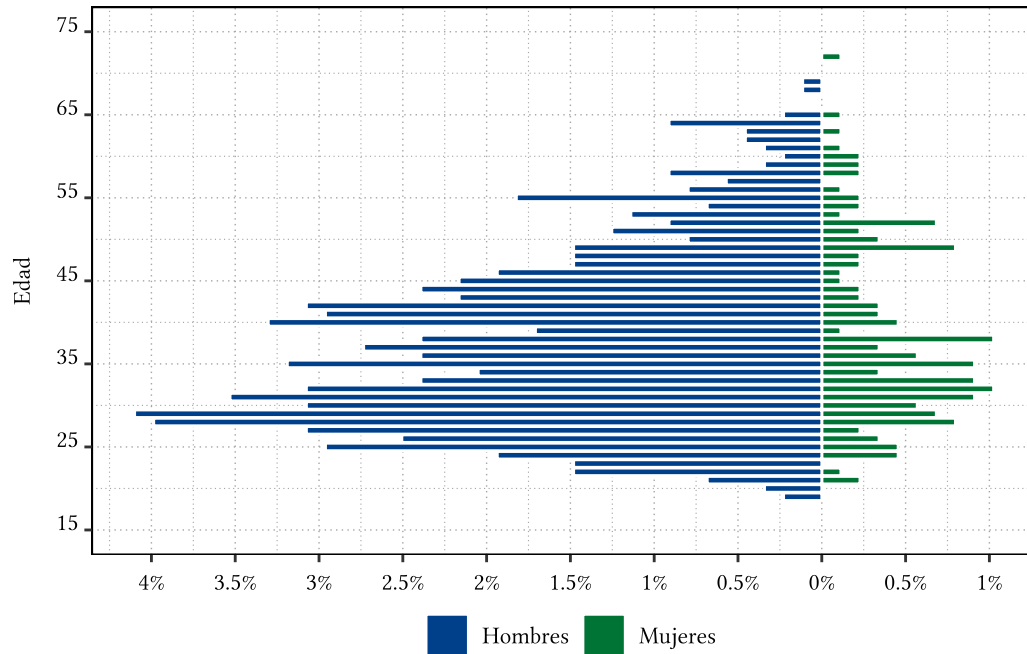
Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

La edad promedio de los beneficiarios es 37,12 años en los hombres y 39,36 en las mujeres. En la figura 6.6, se muestra la pirámide poblacional de los beneficiarios de subsidios en el año 2020, la cual posee una forma regresiva, que muestra que la mayoría de los beneficiarios son entre 20 y 45 años.

Durante el año 2020, se entregaron USD 2.600.721,16 por subsidios, lo que representó un decremento igual a 27,47 %, respecto al 2019, de los cuales USD 2.190.652,71 fueron entregados a hombres y solo USD 410.068,45 a mujeres. En cambio, en el mes de diciembre de 2020, se entregó USD 223.908,04 por subsidios. El subsidio promedio entregado a los hombres fue USD 191,46 y a las mujeres fue USD 170,86. En la figura 6.8, se presenta la evolución histórica de los beneficios entregados por subsidios del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

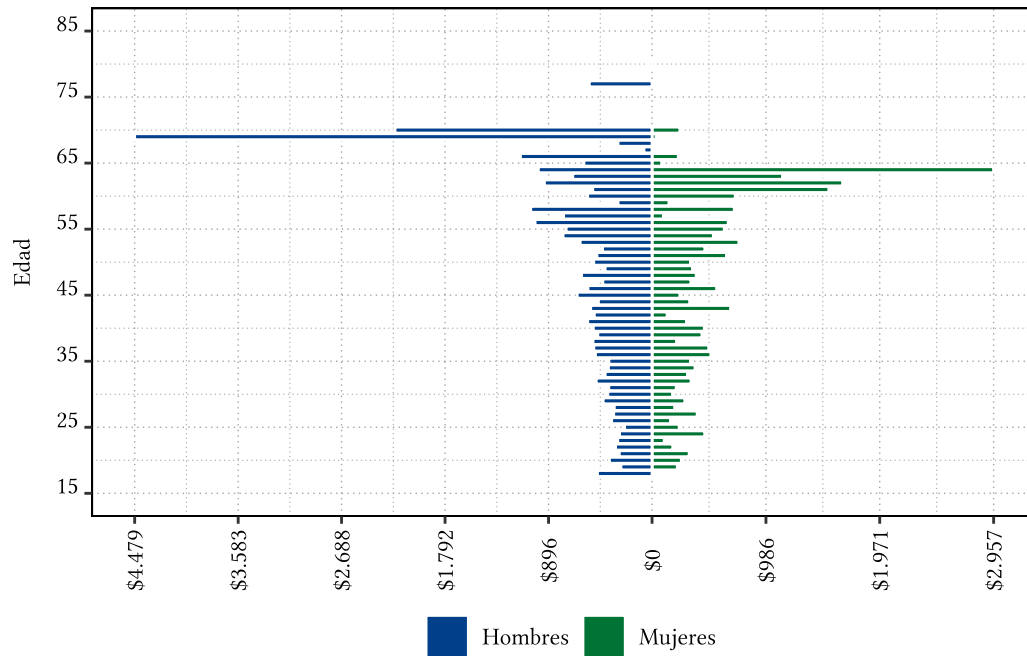


Figura 6.6: Distribución de beneficiarios de subsidios, por edad y sexo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Figura 6.7: Distribución de los montos promedio entregados por subsidios de incapacidad temporal, por edad y sexo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Tabla 6.9: Beneficiarios por rango de montos pagados en subsidios durante 2020

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
( \$0-\$20]	139	2,32	463	7,74	602	10,06
( \$20-\$27]	125	2,09	470	7,85	595	9,94
( \$27-\$38]	109	1,82	490	8,19	599	10,01
( \$38-\$66]	124	2,07	474	7,92	598	9,99
( \$66-\$128]	111	1,85	488	8,15	599	10,01
( \$128-\$232]	92	1,54	506	8,45	598	9,99
( \$232-\$379]	103	1,72	495	8,27	598	9,99
( \$379-\$617]	88	1,47	511	8,54	599	10,01
( \$617-\$1.120]	98	1,64	500	8,35	598	9,99
( \$1.120-\$17.544]	95	1,59	504	8,42	599	10,01
Total	1.084	18,11	4.901	81,89	5.985	100,00

Fuente: DSGRT - IESS

Elaborado: DAIE

Durante el año 2020, el 40 % de los beneficiarios por subsidios recibieron menos de USD 66; el otro 40 % recibió entre USD 66 y USD 617; el 10 % de beneficiarios recibió entre USD 617 y USD 1.122; y, solamente, el 10 % restante recibió más de USD 1.122 por beneficio de subsidio del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Y, por último, durante el 2020, se registró subsidios de hasta por USD 17.544 (ver tabla 6.9 y la figura 6.7 para la distribución de los beneficios entregados).

## 6.2.2 Indemnización por incapacidad permanente parcial

A partir de la expedición de la *Resolución No. C.D. 390* [9], la misma que es ratificada en la *Resolución No. C.D. 513* [10], se suspende la entrega de pensiones vitalicias, por incapacidad permanente parcial, en su remplazo se entrega indemnizaciones. En concordancia al artículo 32 de la *Resolución No. C.D. 513* [10], los montos entregados por indemnizaciones es el promedio mensual de la remuneración de aportación del año anterior a la fecha del accidente o a la fecha de calificación de la enfermedad profesional u ocupacional por parte del Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal “CVIRP”, multiplicado por sesenta mensualidades (60).

El límite máximo es de cien (100) salarios básicos unificados del trabajador en general. Además, según lo establecido en el artículo 32 de la *Resolución No. C.D. 513* [10], la valoración total de la incapacidad, incluido los factores de ponderación, en ningún caso superará el ochenta por ciento (80 %) de disminución de la capacidad para el trabajo.

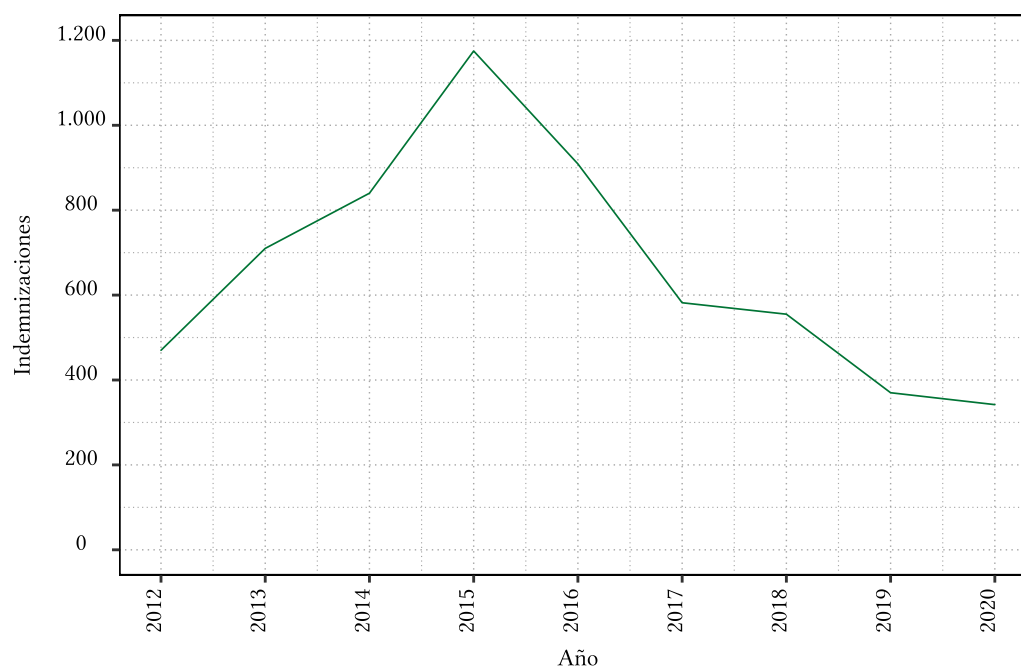
Durante el año 2020, se entregó indemnizaciones por incapacidad permanente parcial a 342 beneficiarios, de los cuales la mayoría 302 (88,30 %) son hombres y solo 40 (11,70 %) mujeres, lo que representó un decrecimiento en términos porcentuales igual a 7,57 %, respecto al año anterior. En el mes de diciembre de 2020, se entregó indemnizaciones a 58 beneficiarios. Además, el año 2020, fue el año con menos número de beneficiarios de indemnizaciones (342) registradas desde 2012. Y, el máximo número de entrega de indemnizaciones se proporcionó en el año 2015 (1.175). En la tabla 6.10 y figura 6.8, se presenta la evolución histórica de los beneficiarios de indemnizaciones por incapacidad permanente parcial del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 6.10: Evolución histórica de la población beneficiaria por indemnizaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	3	41	44	50	420	470		
2013	12	50	62	91	619	710	240	51,06
2014	4	58	62	142	698	840	130	18,31
2015	15	66	81	207	968	1.175	335	39,88
2016	16	59	75	164	745	909	-266	-22,64
2017	1	23	24	87	495	582	-327	-35,97
2018	0	27	27	79	476	555	-27	-4,64
2019	4	17	21	39	331	370	-185	-33,33
2020	5	53	58	40	302	342	-28	-7,57

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

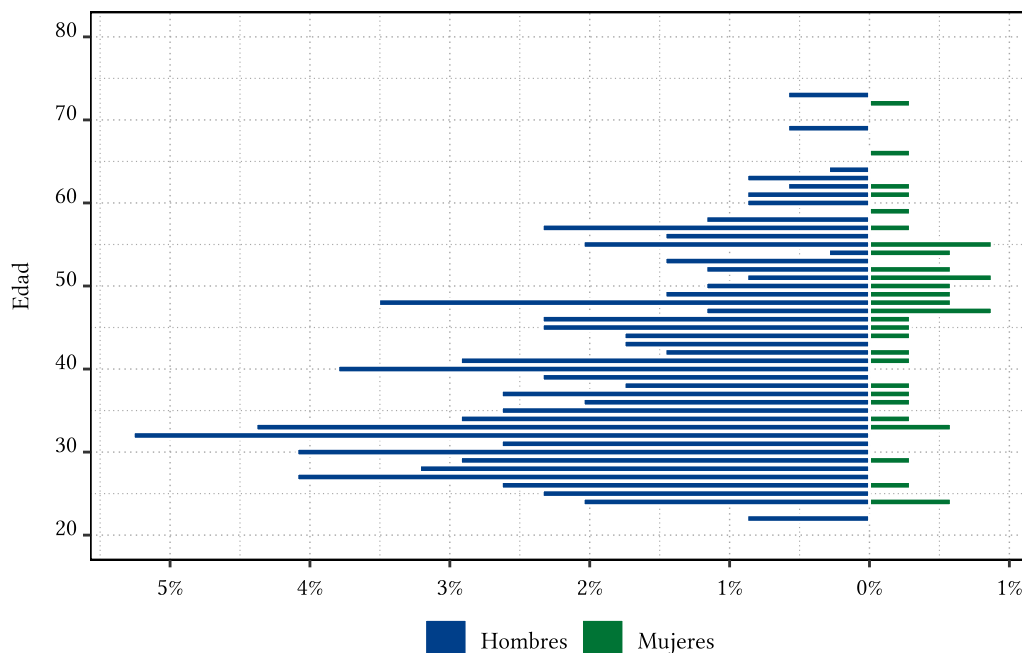
Figura 6.8: Evolución histórica de la población beneficiaria de indemnizaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

La edad promedio de los beneficiarios es 38,81 años en los hombres y 46,12 en las mujeres. En la figura 6.9, se muestra la pirámide poblacional de los beneficiarios de indemnizaciones en el año 2020, la cual posee una forma regresiva, que muestra que la mayoría de los beneficiarios son entre 25 y 45 años y en su mayoría son varones.

Figura 6.9: Distribución de la población beneficiaria de indemnizaciones, por edad y sexo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Durante el año 2020, se entregaron USD 2.598.140,86 por indemnizaciones, lo que representó una reducción en términos porcentuales igual a 10,48 %, respecto al 2019, de los cuales USD 2.329.423,85 fueron entregados a hombres y solo USD 268.717,01 a mujeres. En cambio, en el mes de diciembre de 2020, se entregó USD 441.258,47 por indemnizaciones. Las indemnizaciones promedio entregado a los hombres fue USD 7.687,87 y a las mujeres fue USD 6.717,93. En la figura 6.11, se presenta la evolución histórica de los beneficios entregados por indemnizaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 6.11: Evolución histórica de los montos entregados por indemnizaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Beneficios en diciembre			Beneficios en el año			Incremento (USD)	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres (USD)	Hombres (USD)	Total (USD)	Mujeres (USD)	Hombres (USD)	Total (USD)		
2012	8.215,81	227.348,42	235.564,23	265.053,07	1.814.066,88	2.079.119,95		
2013	121.511,94	279.412,19	400.924,13	981.436,33	4.306.358,82	5.287.795,15	3.208.675,20	154,33
2014	38.406,96	696.543,93	734.950,89	1.803.651,71	6.640.457,34	8.444.109,05	3.156.313,90	59,69
2015	195.681,95	591.628,57	787.310,52	2.631.827,22	9.595.053,51	12.226.880,73	3.782.771,68	44,80
2016	206.765,66	541.415,00	748.180,66	1.871.915,79	6.719.828,12	8.591.743,91	-3.635.136,82	-29,73
2017	1.442,45	207.206,72	208.649,17	833.800,01	4.488.076,53	5.321.876,54	-3.269.867,37	-38,06
2018	0,00	182.739,72	182.739,72	628.105,21	3.895.365,98	4.523.471,19	-798.405,35	-15,00
2019	23.979,72	99.329,99	123.309,71	315.061,81	2.587.231,37	2.902.293,18	-1.621.178,01	-35,84
2020	30.951,58	410.306,89	441.258,47	268.717,01	2.329.423,85	2.598.140,86	-304.152,32	-10,48

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE



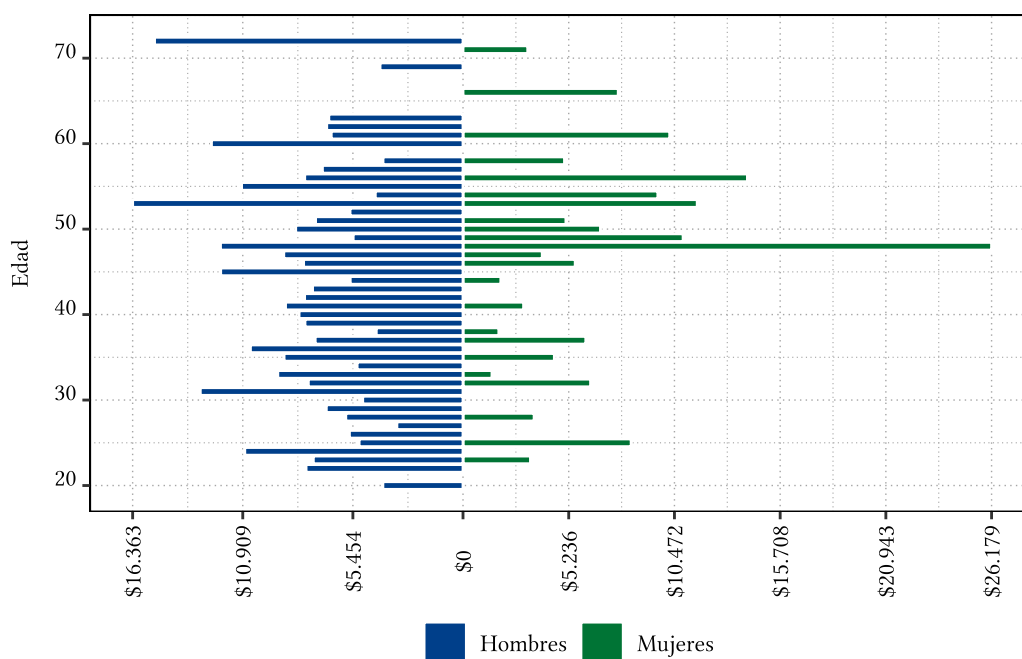
Tabla 6.12: Distribución de los montos pagados por indemnizaciones, para cada sexo

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$320-\$2.025]	5	1,46	30	8,77	35	10,23
(\$2.025-\$2.753]	6	1,75	28	8,19	34	9,94
(\$2.753-\$3.440]	5	1,46	29	8,48	34	9,94
(\$3.440-\$4.355]	2	0,58	32	9,36	34	9,94
(\$4.355-\$5.492]	4	1,17	30	8,77	34	9,94
(\$5.492-\$6.673]	4	1,17	30	8,77	34	9,94
(\$6.673-\$8.550]	5	1,46	29	8,48	34	9,94
(\$8.550-\$11.266]	3	0,88	31	9,06	34	9,94
(\$11.266-\$15.876]	2	0,58	32	9,36	34	9,94
(\$15.876-\$43.741]	4	1,17	31	9,06	35	10,23
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>11,70</b>	<b>302</b>	<b>88,30</b>	<b>342</b>	<b>100,00</b>

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Durante el año 2020, el 40 % de los beneficiarios por indemnizaciones recibieron entre USD 320 y USD 4.355; el otro 40 % recibió entre USD 4.355 y USD 11.266; el 10 % de beneficiarios recibió entre USD 11.266 y USD 15.876; y, solamente, el 10 % restante recibió más de USD 15.876 por beneficio de indemnizaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Y, por último, durante el 2020, se registró indemnizaciones de hasta por USD 43.741 (ver tabla 6.12 y la figura 6.10 para la distribución de los beneficios entregados).

Figura 6.10: Distribución de los montos promedios entregados por indemnizaciones, por edad y sexo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

### 6.2.3 Pensionistas por incapacidad permanente parcial

Hasta la fecha el Seguro General de Riesgos del Trabajo aún mantiene pensionistas por incapacidad permanente parcial conforme lo dispuesto en el artículo 23 de la *Resolución No. C.S. 741* [8], de 18 de septiembre de 1990. A partir de la expedición de la *Resolución No. C.D. 390* [9], la misma que es ratificada en la *Resolución No. C.D. 513* [10], se suspende la entrega de pensiones vitalicias, por incapacidad permanente parcial, en su remplazo se entrega indemnizaciones.

Tabla 6.13: Evolución histórica de la población pensionista de incapacidad permanente parcial del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	396	4.487	4.883	412	4.608	5.020		
2013	421	4.604	5.025	450	4.756	5.206	186	3,71
2014	451	4.666	5.117	470	4.777	5.247	41	0,79
2015	457	4.685	5.142	468	4.765	5.233	-14	-0,27
2016	459	4.664	5.123	469	4.726	5.195	-38	-0,73
2017	461	4.632	5.093	462	4.689	5.151	-44	-0,85
2018	457	4.599	5.056	461	4.638	5.099	-52	-1,01
2019	457	4.552	5.009	460	4.599	5.059	-40	-0,78
2020	449	4.416	4.865	456	4.547	5.003	-56	-1,11

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

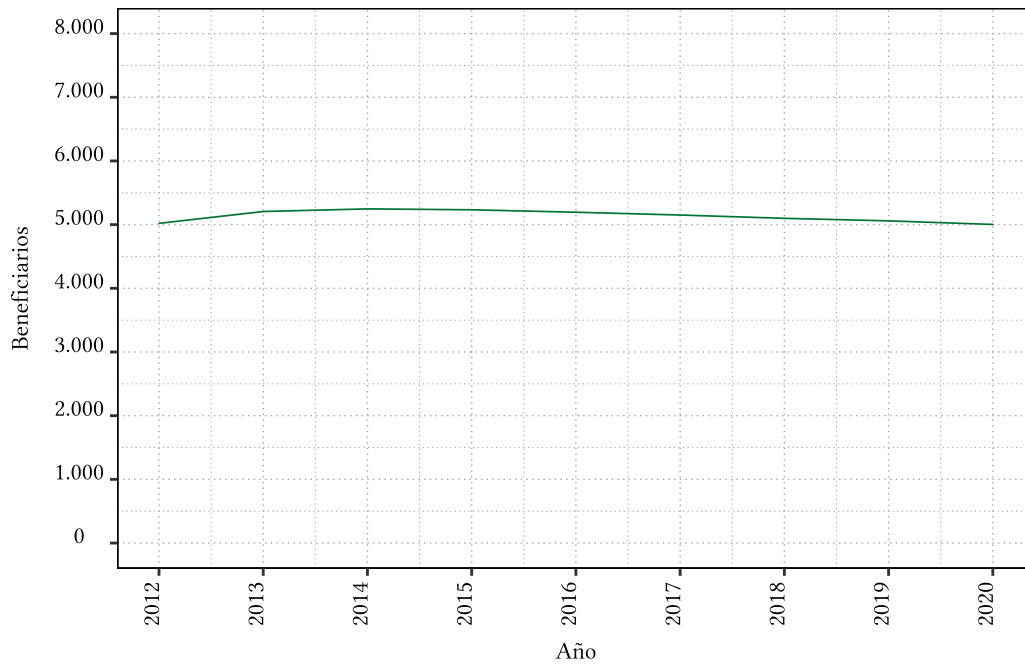
En el año 2020, se entregó pensiones por incapacidad permanente parcial a 5.003 beneficiarios, de los cuales la mayoría 4.547 (90,89 %) son hombres y solo 456 (9,11 %) mujeres, lo que representó un decremento igual a 1,11 %, respecto al año anterior. Además, el año 2020, fue el año con menos número de pensionistas, debido a la suspensión de entrega de nuevas pensiones vitalicias. Y, el máximo número de beneficiarios de pensiones por incapacidad permanente parcial se proporcionó en el año 2014 (5.247). En la tabla 6.13 y figura 6.11, se presenta la evolución histórica de los pensionistas de incapacidad permanente parcial del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

La edad promedio de los beneficiarios es 58,81 años en los hombres y 58,20 en las mujeres. En la figura 6.13, se muestra la pirámide poblacional de los pensionistas de incapacidad permanente parcial en el año 2020, la cual posee una forma regresiva, que muestra una población envejecida y en su mayoría son mayores de 60 años; y la cual se está reduciendo cada año, puesto que no hay nuevas entradas de pensionistas.

Durante el año 2020, se entregaron USD 16.053.302,61 por pensiones de incapacidad permanente parcial y décimos, de los cuales USD 14.189.017,85 (88,39 %) corresponden a las pensiones mensuales; USD 1.170.373,71 (7,29 %) al pago de decimotercero y solo USD 693.911,05 por decimocuarto.

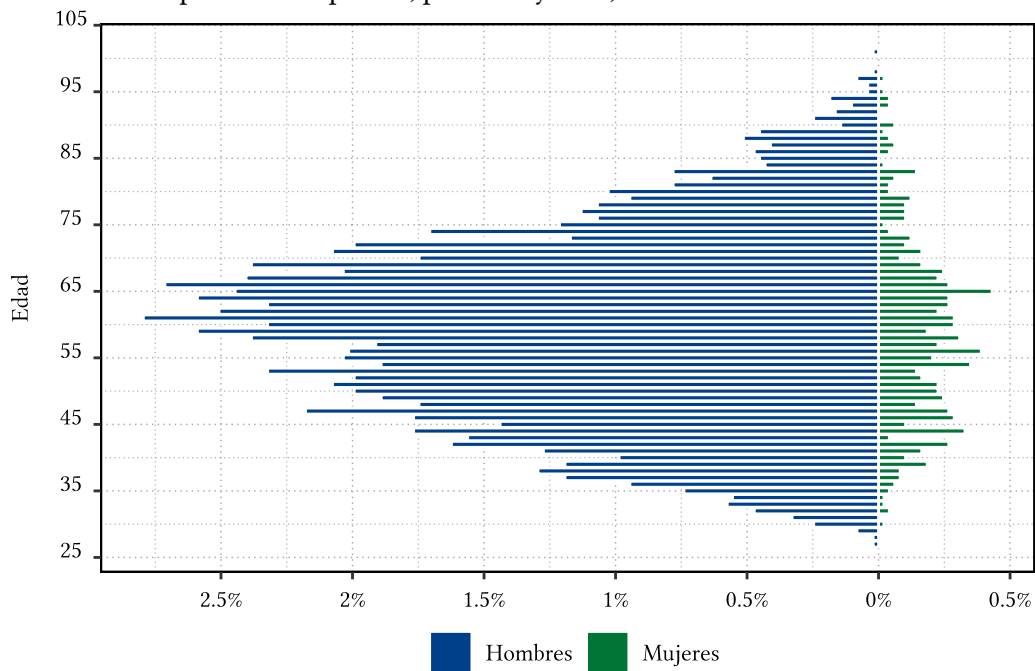


Figura 6.11: Evolución histórica de la población beneficiaria de rentas vitalicias por incapacidad permanente parcial del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: DSGRT  
Elaborado: DAIE

Figura 6.12: Distribución de la población pensionistas por incapacidad permanente parcial, por edad y sexo, a la fecha de corte



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE



Tabla 6.14: Evolución histórica de los beneficios entregados a los pensionistas de incapacidad permanente parcial del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Pensiones u otros ingresos				Descuentos				Líquido a Pagar (USD)
	Pensiones (USD)	Decimotercer (USD)	Decimocuarta (USD)	Total Ingresos (USD)	Financiamiento Décimos (USD)	Financiamiento Fondo Mortuario (USD)	Otros Descuentos (USD)	Total Descuentos (USD)	
2012	11.880.145,55	1.017.701,25	481.185,11	13.379.031,91	202.298,33	114.943,71	1.185.398,72	1.502.640,76	11.876.391,15
2013	12.773.615,82	1.071.775,42	551.748,31	14.397.139,55	218.933,02	124.390,81	1.620.013,79	1.963.337,62	12.433.801,93
2014	13.575.143,82	1.118.766,65	604.318,10	15.298.228,57	232.374,25	132.034,41	1.936.304,64	2.300.713,30	12.997.515,27
2015	14.107.017,14	1.169.040,27	817.788,55	16.093.845,96	242.293,22	137.675,51	2.071.384,70	2.451.353,43	13.642.492,53
2016	14.546.813,01	1.202.369,97	668.273,60	16.417.456,58	249.529,25	141.779,28	2.195.349,98	2.586.658,51	13.830.798,07
2017	14.713.246,77	1.220.868,26	653.099,41	16.587.214,44	252.559,41	143.493,38	2.267.096,18	2.663.148,97	13.924.065,47
2018	14.632.480,75	1.213.861,78	685.245,50	16.531.588,03	251.384,64	142.844,43	2.394.386,32	2.788.615,39	13.742.972,64
2019	14.497.199,48	1.202.385,49	694.732,66	16.394.317,63	249.071,18	141.529,87	2.479.019,00	2.869.620,05	13.524.697,58
2020	14.189.017,85	1.170.373,71	693.911,05	16.053.302,61	0,00	0,00	2.843.008,44	2.843.008,44	13.210.294,17

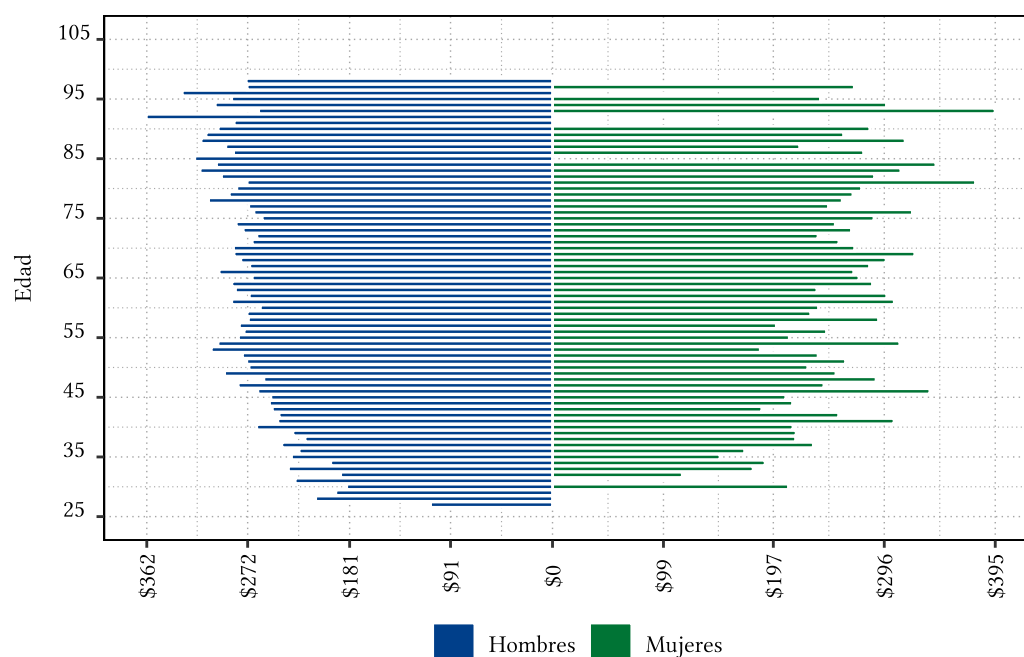
Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE



Los descuentos<sup>1</sup> establecidos en la Ley ascendieron a USD 2.843.008,44 por: retención judicial, retención préstamos, atenciones de médica de cónyuges e hijos, federaciones y asociaciones de jubilados.

Por consiguiente, el valor líquido a pagar a los pensionistas de incapacidad permanente parcial fue igual a USD 13.210.294,17 en el 2020. Durante el último año, monto entregado por pensiones y décimos decreció de USD 16.394.317,63 en el 2019 a USD 16.053.302,61 en 2020, es decir, una reducción del 2,08 %, debido a la extinción de pensionistas; en cambio, los descuentos por retenciones judiciales, préstamos y asociaciones a los pensionistas crecieron en 14,69 % (de USD 2.479.019,00 a USD 2.843.008,44), durante el último año. En la tabla 6.17, se presenta la evolución histórica de los beneficios entregados por pensiones de incapacidad permanente parcial del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Figura 6.13: Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, entregados por incapacidad permanente parcial, por edad y sexo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Durante el año 2020, el 50 % de los beneficiarios por pensiones de incapacidad permanente parcial recibieron menos de USD 238; el otro 40 % recibió entre USD 238 y USD 352; y, solamente, el 10 % restante recibió más de USD 352 de renta mensual, incluido décimas. Y, por último, durante el 2020, la pensión promedio de incapacidad permanente parcial fue igual a USD 241,78 para los hombres y USD 229,87 para las mujeres, incluyendo todos los ingresos por Ley (ver tabla 6.15 y la figura 6.12 para la distribución de las pensiones promedio por edad y sexo).

<sup>1</sup>Cabe señalar desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la Resolución No. C.D. 501, de 13 de noviembre de 2015 y ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo mortuario.

Tabla 6.15: Distribución de las rentas mensuales por incapacidad permanente parcial, para cada sexo

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$31-\$154]	88	1,76	424	8,47	512	10,23
(\$154-\$179]	69	1,38	547	10,93	616	12,31
(\$179-\$199]	34	0,68	339	6,78	373	7,46
(\$199-\$220]	42	0,84	458	9,15	500	9,99
(\$220-\$238]	38	0,76	463	9,25	501	10,01
(\$238-\$256]	32	0,64	471	9,41	503	10,05
(\$256-\$279]	37	0,74	460	9,19	497	9,93
(\$279-\$308]	38	0,76	462	9,23	500	9,99
(\$308-\$352]	31	0,62	469	9,37	500	9,99
(\$352-\$1.027]	47	0,94	454	9,07	501	10,01
Total	456	9,11	4.547	90,89	5.003	100,00

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Cabe señalar que el artículo 234 de la *Ley de Seguridad Social* [7] establece que la pensión mínima de las rentas permanentes parciales de riesgos del trabajo y de las rentas parciales del seguro general, será proporcional al 50 % del salario básico unificado, manteniendo la proporcionalidad de la renta inicial.

#### 6.2.4 Pensionistas por incapacidad permanente total

Según lo establecido en el artículo 33 de la *Resolución No. C.D. 513* [10], la incapacidad permanente total es aquella que inhabilita al trabajador para la realización de todas o las fundamentales tareas de su profesión u oficio habitual.

El artículo 34 de la *Resolución No. C.D. 513* [10] establece que la pensión es equivalente al ochenta por ciento (80 %) del promedio mensual de la remuneración base de aportación del último año anterior de trescientos sesenta días (360) o del promedio mensual de los cinco (5) años de mayor aportación si éste fuere superior, calculada desde la fecha del accidente de trabajo o de la fecha de calificación de la enfermedad profesional u ocupacional por el Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal “CVIRP”.

Tabla 6.16: Evolución histórica de la población pensionista de incapacidad permanente total del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	101	816	917	105	843	948		
2013	108	832	940	108	853	961	13	1,37
2014	118	863	981	119	884	1.003	42	4,37
2015	130	941	1.071	131	964	1.095	92	9,17
2016	151	1.004	1.155	154	1.017	1.171	76	6,94
2017	160	1.044	1.204	160	1.053	1.213	42	3,59

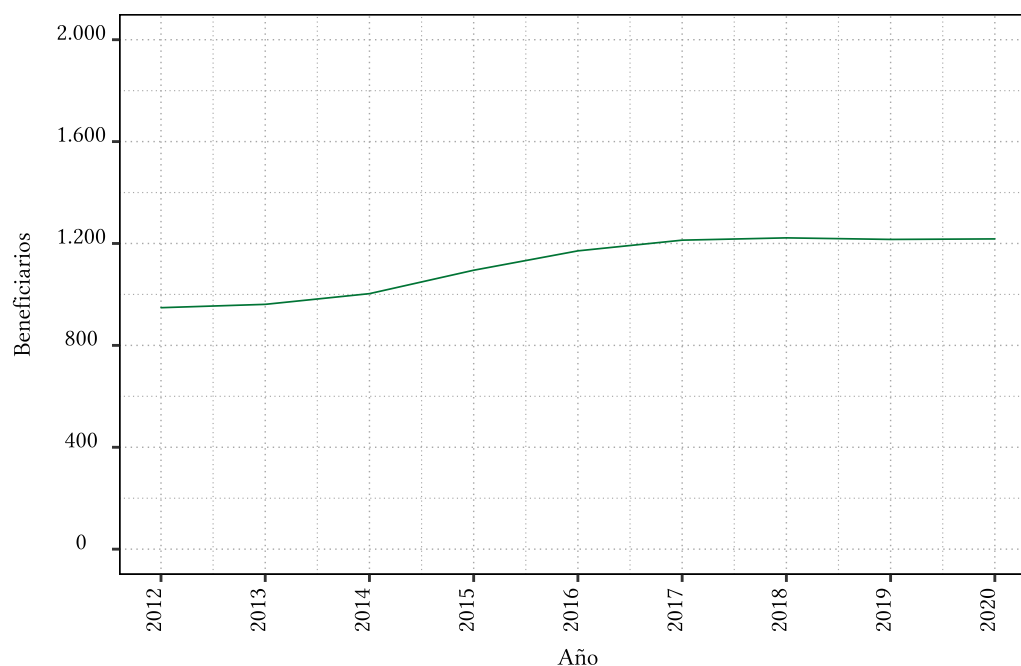
continúa...



Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2018	160	1.039	1.199	160	1.062	1.222	9	0,74
2019	161	1.040	1.201	161	1.055	1.216	-6	-0,49
2020	160	1.028	1.188	162	1.056	1.218	2	0,16

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Figura 6.14: Evolución histórica de la población beneficiaria por incapacidad permanente total del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

En el año 2020, se entregó pensiones por incapacidad permanente total a 1.218 beneficiarios, de los cuales la mayoría 1.056 (86,70 %) son hombres y solo 162 (13,30 %) mujeres, lo que representó un crecimiento igual a 0,16 %, respecto al año anterior. Además, el año 2012, fue el año con menos número de pensionistas, durante los últimos diez (10) años. Y, el máximo número de beneficiarios de pensiones por incapacidad permanente total se proporcionó en el año 2018 (1.222). En la tabla 6.16 y figura 6.14, se presenta la evolución histórica de los pensionistas de incapacidad permanente total del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

La edad promedio de los beneficiarios es 57,85 años en los hombres y 57,99 en las mujeres. En la figura 6.16, se muestra la pirámide poblacional de los pensionistas de incapacidad permanente total en el año 2020, la cual posee una forma regresiva, que muestra una población que continúa envejeciendo y en su mayoría son mayores de 55 años; y pocas entradas de nuevos pensionistas.

Tabla 6.17: Evolución histórica de los beneficios entregados a los pensionistas de incapacidad permanente total del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Pensiones u otros ingresos				Descuentos				Liquidado a
	Pensiones	Decimotercer	Decimocuarta	Total	Financiamiento	Financiamiento	Otros	Total	Pagar
	(USD)	(USD)	(USD)	Ingresos (USD)	Décimos (USD)	Fondo Mortuario (USD)	Descuentos (USD)	Descuentos (USD)	(USD)
2012	4.861.010,22	405.339,43	262.494,74	5.528.844,39	81.983,76	46.588,81	881.324,31	1.009.896,88	4.518.947,51
2013	5.403.007,17	449.733,06	293.409,76	6.146.149,99	91.593,66	52.042,58	1.132.983,68	1.276.619,92	4.869.530,07
2014	5.936.151,34	491.869,94	316.822,39	6.744.843,67	100.958,81	57.363,78	1.333.120,28	1.491.442,87	5.253.400,80
2015	6.748.112,64	564.816,91	412.643,89	7.725.573,44	115.439,64	65.583,83	1.541.447,99	1.722.471,46	6.003.101,98
2016	7.428.841,51	625.589,57	415.444,51	8.469.875,59	127.409,53	72.391,35	1.651.597,32	1.851.398,20	6.618.477,39
2017	7.936.059,91	662.132,94	443.705,10	9.041.897,95	136.265,81	77.421,80	1.808.413,75	2.022.101,36	7.019.796,59
2018	7.955.690,74	659.484,58	463.755,06	9.078.930,38	136.799,13	77.733,71	1.940.700,13	2.155.232,97	6.923.697,41
2019	7.931.131,19	658.198,20	474.951,14	9.064.280,53	136.450,34	77.535,48	2.033.940,39	2.247.926,21	6.816.354,32
2020	7.912.636,66	653.614,04	481.628,87	9.047.879,57	0,00	0,00	2.135.255,49	2.135.255,49	6.912.624,08

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE



Figura 6.15: Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente total, por edad y sexo

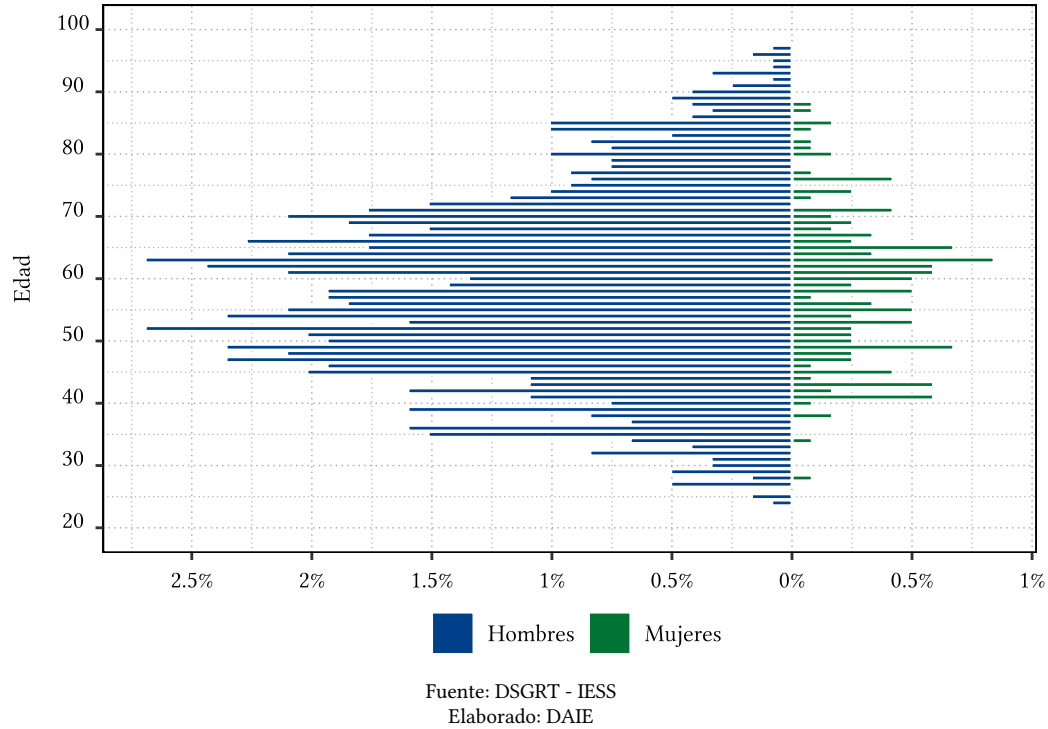
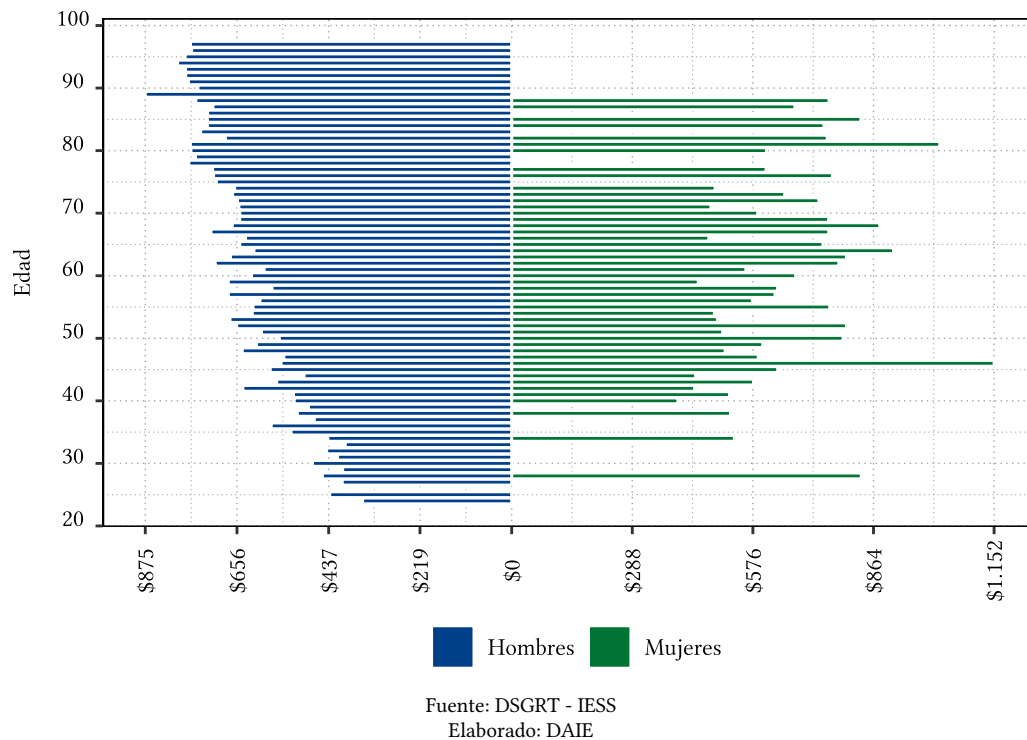


Figura 6.16: Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, entregados por incapacidad permanente total, por edad y sexo



Durante el año 2020, se entregaron USD 9.047.879,57 por pensiones de incapacidad permanente total y décimos, de los cuales USD 7.912.636,66 (87,45 %) corresponden a las pensiones mensuales; USD 653.614,04 (7,22 %) al pago de decimotercero y solo USD 481.628,87 (5,32 %) por decimocuarto. En cambio, los descuentos<sup>2</sup> establecidos en la Ley ascendieron a USD 2.135.255,49 por: retención judicial, retención préstamos, atenciones de médica de cónyuges e hijos, federaciones y asociaciones de jubilados; es decir, que los descuentos representan el 23,60 % de los ingresos por pensiones y décimas.

Por consiguiente, el valor líquido a pagar a los pensionistas de incapacidad permanente total fue USD 6.912.624,08 en el 2020. Durante el último año, monto entregado por pensiones y décimos decreció de USD 9.064.280,53 a USD 9.047.879,57; es decir, una reducción igual a 0,18 %, debido a la muerte de treinta (30) de pensionistas y que durante el 2020 solo ingresaron diecisiete (17) pensionistas; en cambio, los descuentos a los pensionistas crecieron en 4,98 %, durante el último año. En la tabla 6.17, se presenta la evolución histórica de los beneficios entregados por pensiones de incapacidad permanente total del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Durante el año 2020, el 50 % de los beneficiarios por pensiones de incapacidad permanente total recibieron menos de USD 581; el otro 40 % recibió entre USD 581 y USD 751; y, solamente, el 10 % restante recibió más de USD 751 a USD 1.959 de renta mensual, incluido décimas. Y, por último, durante el 2020, la pensión promedio de incapacidad permanente total fue igual a USD 636,74 para los hombres y USD 666,95 para las mujeres, incluyendo todos los ingresos por Ley (ver tabla 6.18 y la figura 6.15 para la distribución de las pensiones promedio por edad y sexo).

Tabla 6.18: Distribución de las rentas mensuales por incapacidad permanente total, para cada sexo

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$200-\$345]	20	1,64	102	8,37	122	10,02
(\$345-\$406]	16	1,31	106	8,70	122	10,02
(\$406-\$458]	24	1,97	98	8,05	122	10,02
(\$458-\$522]	16	1,31	105	8,62	121	9,93
(\$522-\$581]	16	1,31	106	8,70	122	10,02
(\$581-\$613]	10	0,82	116	9,52	126	10,34
(\$613-\$646]	12	0,99	106	8,70	118	9,69
(\$646-\$669]	11	0,90	110	9,03	121	9,93
(\$669-\$751]	15	1,23	107	8,78	122	10,02
(\$751-\$1.959]	22	1,81	100	8,21	122	10,02
Total	162	13,30	1.056	86,70	1.218	100,00

Fuente: DSGRT - IESS

Elaborado: DAIE

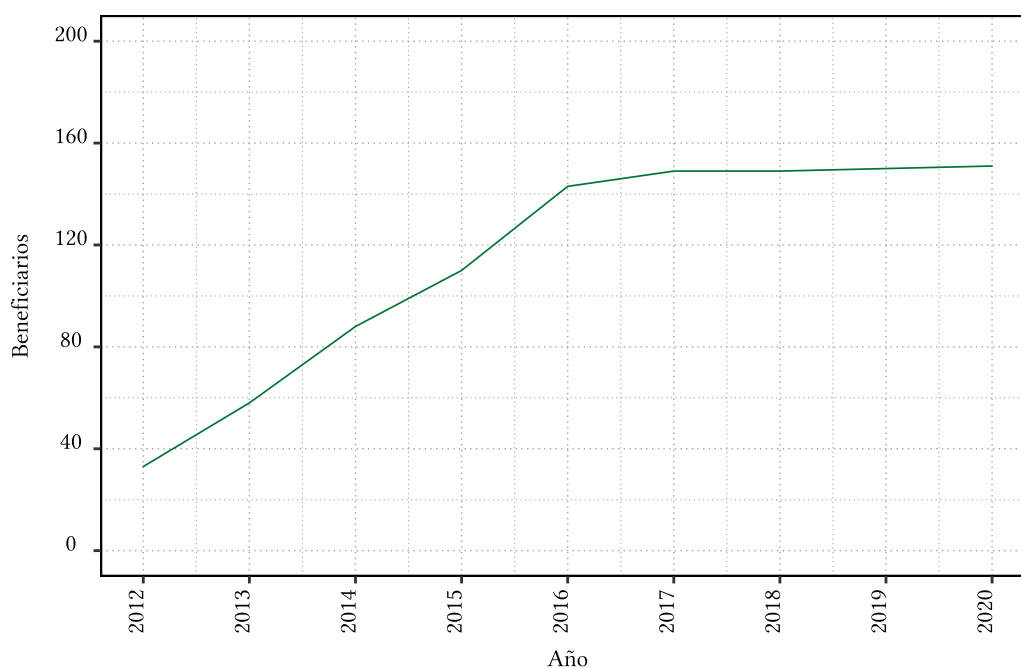
<sup>2</sup>Cabe señalar desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la *Resolución No. C.D. 501 [23]*, de 13 de noviembre de 2015 y ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo mortuario.

## 6.2.5 Pensionistas por incapacidad permanente absoluta

El artículo 36 de la *Resolución No. C.D. 513* [10] define a la incapacidad permanente absoluta como aquella que le inhabilita por completo al asegurado para el ejercicio de toda profesión u ocupación, requiriendo de otra persona para su cuidado y atención permanente, producida por consecuencia de un accidente de trabajo, o enfermedad profesional u ocupacional.

El asegurado que fuere declarado con incapacidad permanente absoluta tendrá derecho a una pensión mensual equivalente al ciento por ciento (100 %) del promedio mensual de la remuneración del último año anterior o del promedio mensual de los cinco (5) años de mayor aportación, si éste fuere superior, calculada desde la fecha del accidente de trabajo, en concordancia al artículo 38 de la *Resolución No. C.D. 513* [10].

Figura 6.17: Evolución histórica de pensionistas por incapacidad permanente absoluta del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

En el año 2020, se entregó pensiones por incapacidad permanente absoluta a 151 beneficiarios, de los cuales la mayoría 144 (95,36 %) son hombres y solo 7 (4,64 %) mujeres, lo que representó un incremento igual a 0,67 %, respecto al año anterior. Además, el año 2012, fue el año con menos número de pensionistas, durante los últimos diez (10) años. Y, el máximo número de beneficiarios de pensiones por incapacidad permanente absoluta se proporcionó en el año 2020 (151).

En la tabla 6.19 y figura 6.17, se presenta la evolución histórica de los pensionistas de incapacidad permanente absoluta del Seguro General de Riesgos del Trabajo.



Tabla 6.19: Evolución histórica de la población pensionista de incapacidad permanente absoluta del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	1	32	33	1	32	33		
2013	2	54	56	2	56	58	25	75,76
2014	3	84	87	3	85	88	30	51,72
2015	3	106	109	3	107	110	22	25,00
2016	7	135	142	7	136	143	33	30,00
2017	7	139	146	7	142	149	6	4,20
2018	7	139	146	7	142	149	0	0,00
2019	7	140	147	7	143	150	1	0,67
2020	7	142	149	7	144	151	1	0,67

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

La edad promedio de los beneficiarios es 45,51 años en los hombres y 48,32 en las mujeres. En la figura 6.19, se muestra la pirámide poblacional de los pensionistas de incapacidad permanente absoluta en el año 2020, la cual posee una forma regresiva, que muestra una población que continúa envejeciendo y en su mayoría se encuentran entre 35 y 60 años de sexo masculino; y pocas entradas de nuevos pensionistas. Además, durante el año 2020, fallecieron dos (2) pensionistas e ingresaron cuatro (4) nuevos pensionistas de incapacidad permanente absoluta.

Durante el año 2020, se entregaron USD 1.082.414,84 por pensiones de incapacidad permanente total y décimos, de los cuales USD 944.534,14 (87,26 %) corresponden a las pensiones mensuales; USD 78.993,27 (7,30 %) al pago de decimotercero y solo USD 58.887,43 (5,44 %) por decimocuarto.

En cambio, los descuentos<sup>3</sup> establecidos en la Ley ascendieron a USD 252.055,08 por: retención judicial, retención préstamos, atenciones de médica de cónyuges e hijos, federaciones y asociaciones de jubilados; es decir, que los descuentos representan el 23,29 % de los ingresos por pensiones y décimas. En el último año, los descuentos por retenciones crecieron en 8,49 %, de USD 232.331,21 a USD 252.055,08 en el 2020.

Por consiguiente, el valor líquido a pagar a los pensionistas de incapacidad permanente absoluta fue igual a USD 830.359,76 en el 2020. Durante el último año, monto entregado por pensiones y décimos creció de USD 1.063.728,88 a USD 1.082.414,84, es decir, un aumento igual a 1,76 %; de igual manera, los descuentos a los pensionistas crecieron en 8,49 %, durante el último año. En la tabla 6.20, se presenta la evolución histórica de los beneficios entregados por pensiones de incapacidad permanente absoluta del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

<sup>3</sup>Cabe señalar desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la Resolución No. C.D. 501 [23], de 13 de noviembre de 2015 y ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo mortuario.

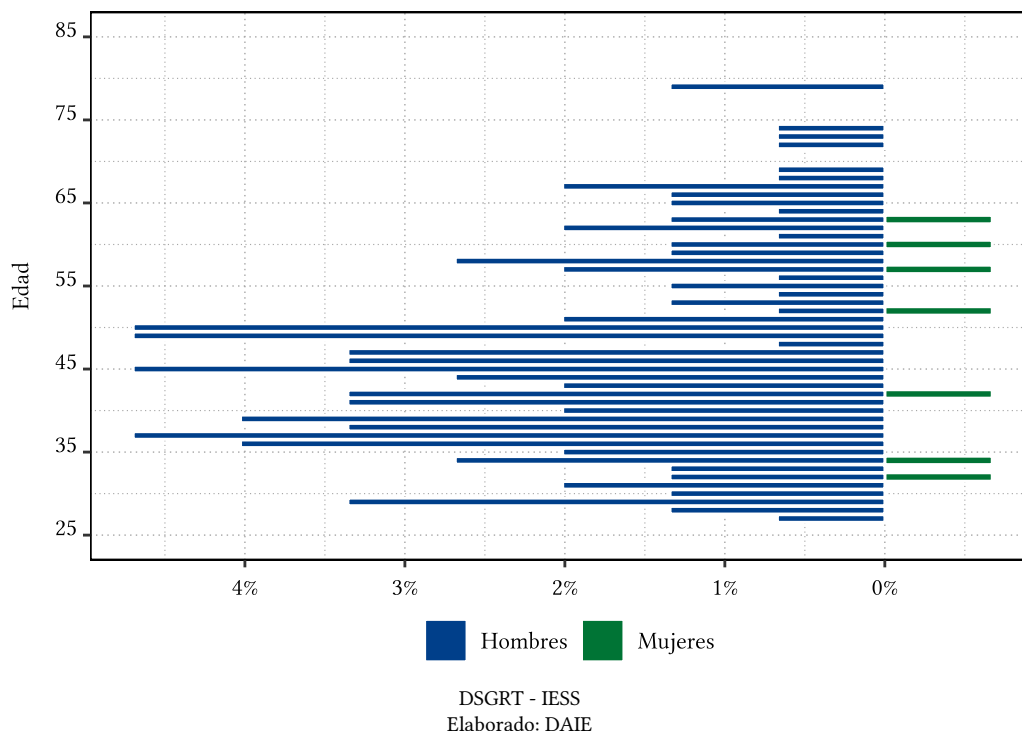
Tabla 6.20: Evolución histórica de los beneficios entregados a los pensionistas de incapacidad permanente absoluta del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Pensiones u otros ingresos				Descuentos				Liquidado a
	Pensiones	Decimotercer	Decimocuarta	Total	Financiamiento	Financiamiento	Otros	Total	Pagar
	(USD)	(USD)	(USD)	Ingresos (USD)	Décimos (USD)	Fondo Mortuario (USD)	Descuentos (USD)	Descuentos (USD)	(USD)
2012	108.163,25	10.688,60	4.585,44	123.437,29	1.895,41	1.076,86	5.039,32	8.011,59	115.425,70
2013	237.592,83	22.864,17	10.901,22	271.358,22	4.179,49	2.374,69	21.777,11	28.331,29	243.026,93
2014	411.620,48	38.070,18	21.009,15	470.699,81	7.234,08	4.109,95	53.940,16	65.284,19	405.415,62
2015	642.100,17	51.764,77	41.373,86	735.238,80	11.120,07	6.317,95	83.769,03	101.207,05	634.031,75
2016	815.059,31	70.244,69	50.614,55	935.918,55	14.268,35	8.106,83	123.039,06	145.414,24	790.504,31
2017	904.242,63	75.039,46	53.925,12	1.033.207,21	15.860,91	9.011,79	171.928,45	196.801,15	836.406,06
2018	911.377,56	76.807,86	55.456,27	1.043.641,69	16.015,88	9.100,63	211.391,77	236.508,28	807.133,41
2019	929.325,82	76.711,67	57.691,39	1.063.728,88	16.313,93	9.270,00	232.331,21	257.915,14	805.813,74
2020	944.534,14	78.993,27	58.887,43	1.082.414,84	0,00	0,00	252.055,08	252.055,08	830.359,76

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE



Figura 6.18: Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta, por edad y sexo



Durante el año 2020, el 50 % de los beneficiarios por pensiones de incapacidad permanente absoluta recibieron menos de USD 500; el otro 40 % recibió entre USD 500 y USD 885; y, solamente, el 10 % restante recibió de USD 885 a USD 1.983 de renta mensual, incluido décimas. Y, por último, en el 2020, la pensión promedio de incapacidad permanente absoluta fue igual a USD 614,15 para los hombres y USD 494,80 para las mujeres, incluyendo todos los ingresos por Ley (ver tabla 6.21 y la figura 6.18 para la distribución de las pensiones promedio por edad y sexo).

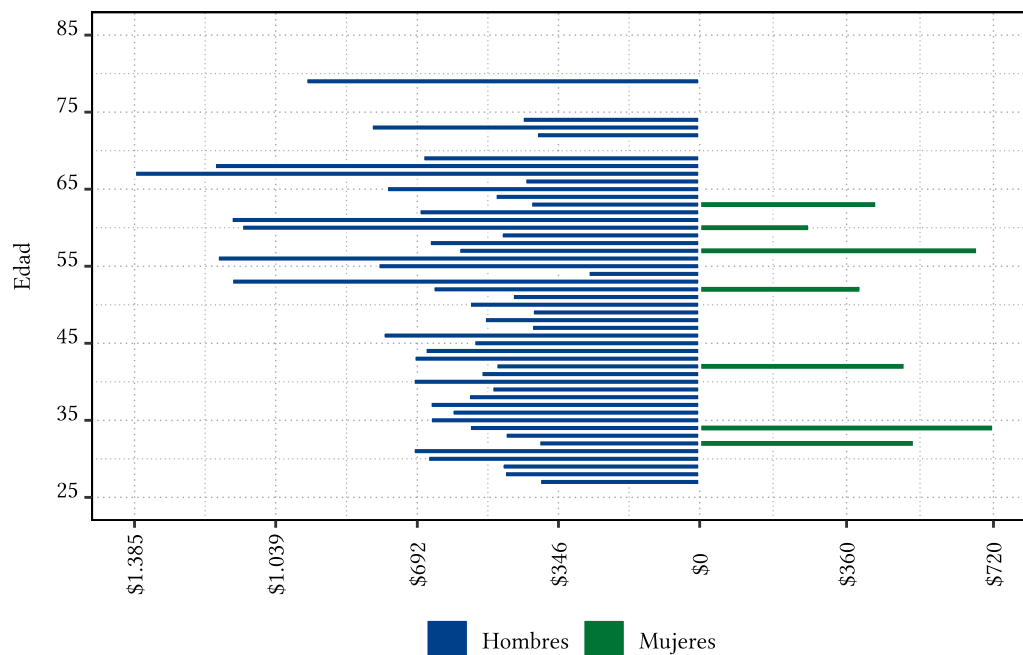
Tabla 6.21: Distribución de las rentas mensuales por incapacidad permanente absoluta, para cada sexo

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$200-\$331]	1	0,66	15	9,93	16	10,60
(\$331-\$381]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$381-\$418]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$418-\$443]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$443-\$500]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$500-\$552]	0	0,00	15	9,93	15	9,93
(\$552-\$618]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$618-\$697]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$697-\$885]	0	0,00	15	9,93	15	9,93
(\$885-\$1.983]	0	0,00	15	9,93	15	9,93
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>4,64</b>	<b>144</b>	<b>95,36</b>	<b>151</b>	<b>100,00</b>

Fuente: DSGRT - IESS  
 Elaborado: DAIE



Figura 6.19: Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, entregados por incapacidad permanente absoluta, por edad y sexo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

## 6.2.6 Pensionistas por orfandad

Cuando el asegurado que falleciere a consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional u ocupacional, generará derecho a la prestación de montepío cualquiera sea el número de aportaciones; igualmente, al fallecimiento del pensionista por incapacidad permanente total o incapacidad permanente absoluta, según el artículo 40 de la *Resolución No. C.D. 513* [10].

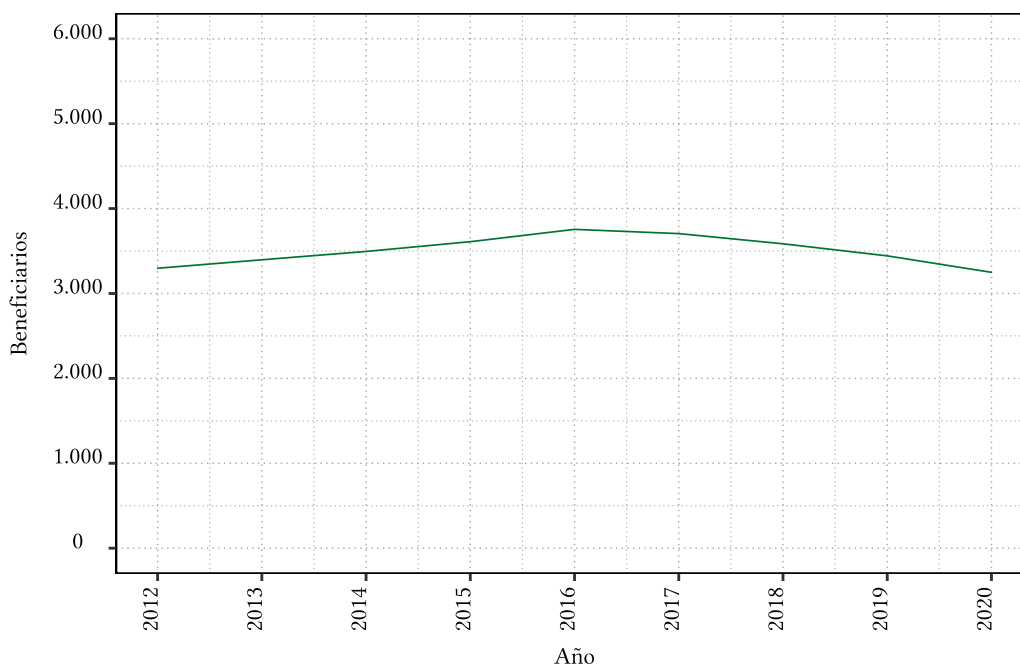
Por la muerte del asegurado las pensiones de viudedad y orfandad se concederán con sujeción a los porcentajes fijados en la *Ley de Seguridad Social* [7] y en la normativa interna, se calcularán sobre la pensión de incapacidad permanente total que le habría correspondido al causante al momento de su muerte, establecido por el artículo 41 de la *Resolución No. C.D. 513* [10].

Anteriormente, se entregó el derecho a una pensión vitalicia de montepío a hijas solteras y hermanos hasta 1956; a partir del año 1984, se restringe la entrega de pensiones de orfandad solo a hijos menores de dieciocho (18) años e hijos mayores a dieciocho (18) años con alguna incapacidad y se deja de entregar el beneficio a padres. Desde la expedición de la *Resolución No. C.D. 100* [12], se limita a solo los hijos menores de dieciocho (18) años y menores de veintiuno (21) que se encuentren estudiando. Por esta razón, se IESS se encuentra pagando pensiones de orfandad a mayores de edad y personas de noventa (90) años.

En el año 2020, se entregó pensiones de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 3.249 beneficiarios, de los cuales la mayoría 2.039 (62,76 %) son mujeres y solo 1.210 (37,24 %) son hombres, lo que representó un decrecimiento igual a 5,63 %, respecto al año anterior.

Además, el año 2020, fue el año con menos número de pensionistas de orfandad del SGRT, durante los últimos diez (10) años. Y, el número máximo de beneficiarios de pensiones de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo se alcanzó en el año 2016 (3.755). Además, en el 2020, se registró la salida de 227 pensionistas de orfandad que perdieron su derecho y solo entraron 68 pensionistas nuevos de orfandad. En la tabla 6.22 y figura 6.20, se presenta la evolución histórica de los beneficiarios de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Figura 6.20: Evolución histórica de pensionistas por orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: DSGRT  
Elaborado: DAIE

Tabla 6.22: Evolución histórica de la población pensionista de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	1.974	1.086	3.060	2.091	1.206	3.297		
2013	2.005	1.139	3.144	2.142	1.255	3.397	100	3,03
2014	2.075	1.186	3.261	2.175	1.320	3.495	98	2,88
2015	2.149	1.269	3.418	2.249	1.361	3.610	115	3,29
2016	2.175	1.343	3.518	2.299	1.456	3.755	145	4,02
2017	2.140	1.319	3.459	2.267	1.438	3.705	-50	-1,33
2018	2.085	1.260	3.345	2.197	1.388	3.585	-120	-3,24
2019	2.011	1.183	3.194	2.131	1.312	3.443	-142	-3,96
2020	1.927	1.095	3.022	2.039	1.210	3.249	-194	-5,63

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Tabla 6.23: Evolución histórica de los beneficios entregados a los pensionistas de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Pensiones u otros ingresos				Descuentos				Líquido a
	Pensiones	Decimotercer	Decimocuarta	Total	Financiamiento	Financiamiento	Otros	Total	Pagar
	(USD)	(USD)	(USD)	Ingresos (USD)	Décimos (USD)	Fondo Mortuario (USD)	Descuentos (USD)	Descuentos (USD)	(USD)
2012	3.998.707,50	341.564,63	324.149,92	4.664.422,05	68.532,33	38.942,03	16.133,86	123.608,22	4.540.813,83
2013	4.436.854,85	368.671,96	369.361,49	5.174.888,30	76.371,67	43.400,17	10.114,11	129.885,95	5.045.002,35
2014	4.811.196,30	402.423,29	403.291,62	5.616.911,21	83.235,39	47.291,03	4.962,62	135.489,04	5.481.422,17
2015	5.332.298,89	452.325,85	577.293,37	6.361.918,11	92.437,82	52.526,13	2.055,89	147.019,84	6.214.898,27
2016	5.620.736,06	479.922,55	510.637,05	6.611.295,66	97.612,90	55.461,42	2.331,62	155.405,94	6.455.889,72
2017	5.712.887,58	481.322,54	500.303,81	6.694.513,93	99.282,69	56.416,64	3.611,87	159.311,20	6.535.202,73
2018	5.588.377,62	467.723,43	540.160,81	6.596.261,86	97.195,97	55.222,80	4.649,22	157.067,99	6.439.193,87
2019	5.387.884,07	452.525,19	604.278,47	6.444.687,73	93.719,19	53.251,40	6.630,57	153.601,16	6.291.086,57
2020	5.243.450,81	438.264,07	606.063,46	6.287.778,34	0,00	0,00	44.645,13	44.645,13	6.243.133,21

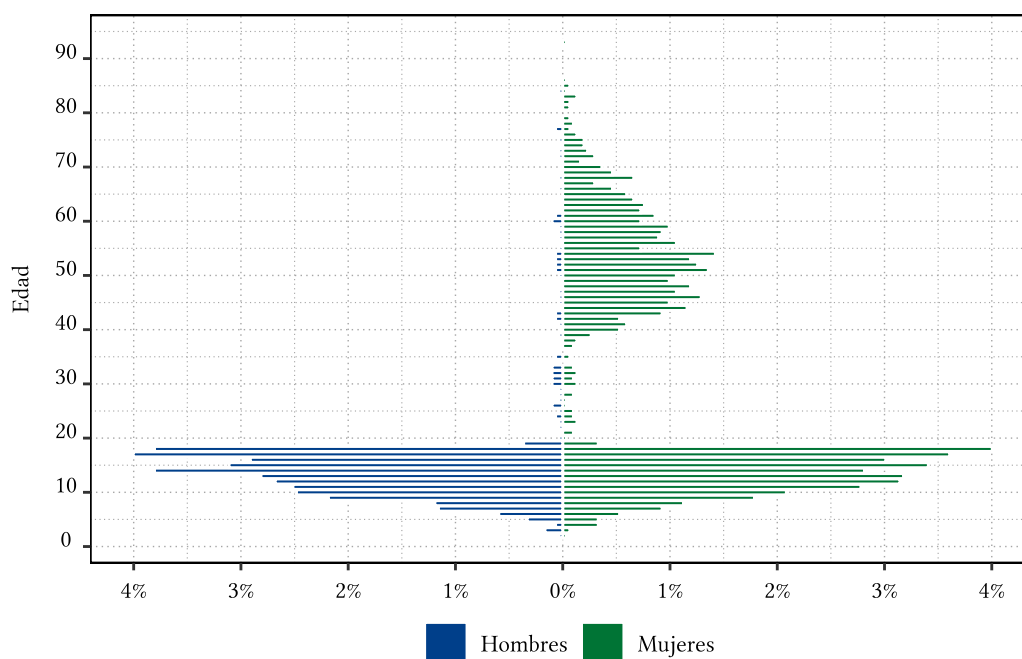
Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE



La edad promedio de los beneficiarios es 14,44 años en los hombres y 34,61 años en las mujeres, debido a que antiguamente el IESS entregaba pensiones de montepío a los hijos mayores de dieciocho años incapacitados e hijas solteras.

En la figura 6.22, se muestra la pirámide poblacional de los beneficiarios de una pensión de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo en el año 2020, la cual posee una forma irregular, que muestra una población dos poblaciones claramente diferentes; la primera, de los huérfanos menores de dieciocho (18) años, los cuales se van acumulando hasta los diecisiete (17) años, y se encuentra equilibrada en genero; en segundo lugar, una población compuesta mayormente por mujeres entre 45 a 63 años, las cuales obtuvieron el derecho bajo el antiguo régimen que permitía a entregar el beneficio a hijas solteras, y se encuentra envejeciendo.

Figura 6.21: Distribución de la población de pensionistas por orfandad, por edad y sexo



Fuente: DSGRT  
Elaborado: DAIE

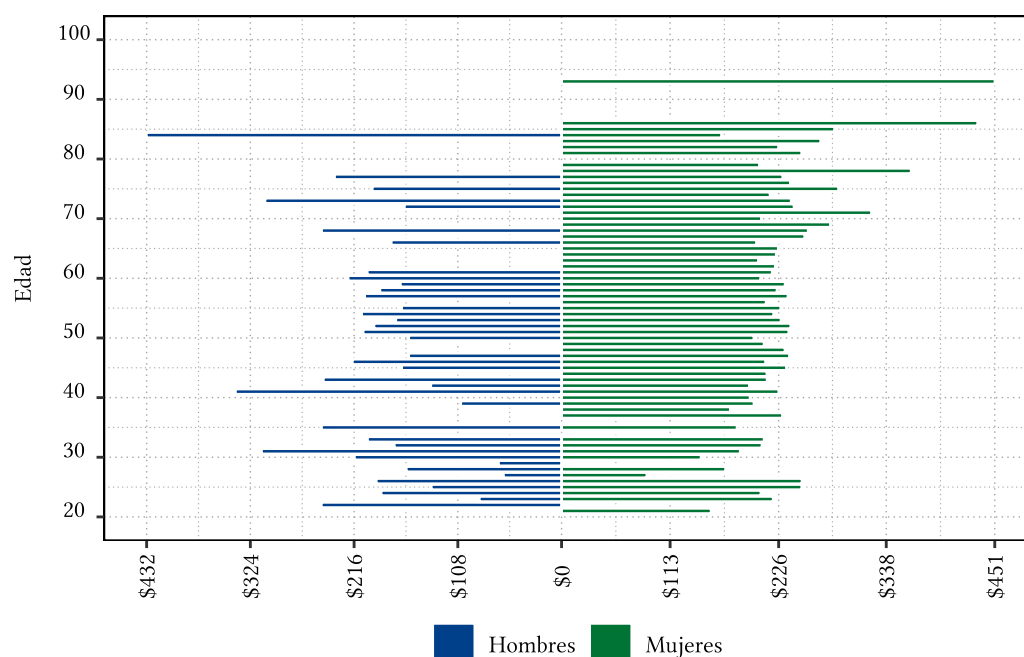
Durante el año 2020, se entregaron USD 6.287.778,34 por pensiones de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo y décimos, de los cuales USD 5.243.450,81 (83,39 %) corresponden a las pensiones mensuales; USD 438.264,07 (6,97 %) al pago de decimotercero y USD 606.063,46 (9,64 %) por decimocuarto. En cambio, los descuentos<sup>4</sup> establecidos en la Ley ascendieron a USD 44.694,73 por: retención judicial, retención préstamos, atenciones de médica de cónyuges e hijos, federaciones y asociaciones de jubilados; es decir, que los descuentos solo representan el 0,71 % de los ingresos por pensiones y décimas.

Por consiguiente, el valor líquido a pagar a los beneficiarios de una pensión de orfandad del

<sup>4</sup>Cabe señalar desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la Resolución No. C.D. 501 [23], de 13 de noviembre de 2015 y ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo mortuario.

Seguro General de Riesgos del Trabajo fue igual a USD 6.287.778,34 en el 2020. Durante el último año, monto entregado por pensiones y décimos decreció de USD 6.444.687,73 a USD 6.287.778,34 en el año 2020; es decir, un decrecimiento igual a 2,43 %. De igual manera, los descuentos a los pensionistas por retención de préstamos, judiciales y asociaciones crecieron en 573,32 % de USD 6.630,57 a USD 44.645,13, durante el último año. En la tabla 6.23, se presenta la evolución histórica de los beneficios entregados por pensiones de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Figura 6.22: Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, de orfandad, por edad y sexo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Durante el año 2020, el 50 % de los beneficiarios por pensiones de orfandad recibieron menos de USD 140; el otro 40 % recibió entre USD 140 y USD 250; y, solamente, el 10 % restante recibió entre USD 250 a USD 1.393 de renta mensual, incluido décimas. Y, por último, en el 2020, la pensión promedio de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo fue igual a USD 152,86 para los hombres y USD 189,09 para las mujeres, incluyendo todos los ingresos por Ley (ver tabla 6.24 y la figura 6.21 para la distribución de las pensiones promedio de orfandad por edad y sexo).

Tabla 6.24: Distribución de las rentas mensuales por orfandad, para cada sexo

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$28-\$72]	149	4,59	176	5,42	325	10,00
(\$72-\$89]	169	5,20	156	4,80	325	10,00
(\$89-\$105]	166	5,11	159	4,89	325	10,00
(\$105-\$125]	182	5,60	143	4,40	325	10,00

continúa...



Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$125-\$140]	175	5,39	150	4,62	325	10,00
(\$140-\$159]	247	7,60	78	2,40	325	10,00
(\$159-\$181]	262	8,06	63	1,94	325	10,00
(\$181-\$207]	238	7,33	88	2,71	326	10,03
(\$207-\$250]	232	7,14	108	3,32	340	10,46
(\$250-\$1.393]	219	6,74	89	2,74	308	9,48
Total	2.039	62,76	1.210	37,24	3.249	100,00

Fuente: DSGRT  
Elaborado: DAIE

### 6.2.7 Pensionistas por viudedad

De igual manera que con las pensiones de orfandad, se entregan beneficios de acuerdo con los artículos 40 y 41 de la *Resolución No. C.D. 513* [10]. Anteriormente, se entregó el derecho a una pensión vitalicia de montepío a hijas solteras hasta 1956; a partir del año 1984, se restringe la entrega de pensiones de viudedad al cónyuge y se deja de entregar el beneficio a padres.

Tabla 6.25: Evolución histórica de la población pensionista de montepío por viudez del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	3.690	4	3.694	3.736	4	3.740		
2013	3.845	11	3.856	3.893	11	3.904	164	4,39
2014	4.010	21	4.031	4.055	21	4.076	172	4,41
2015	4.150	28	4.178	4.207	31	4.238	162	3,97
2016	4.288	39	4.327	4.340	39	4.379	141	3,33
2017	4.352	41	4.393	4.422	43	4.465	86	1,96
2018	4.377	45	4.422	4.438	46	4.484	19	0,43
2019	4.342	45	4.387	4.442	47	4.489	5	0,11
2020	4.294	44	4.338	4.396	46	4.442	-47	-1,05

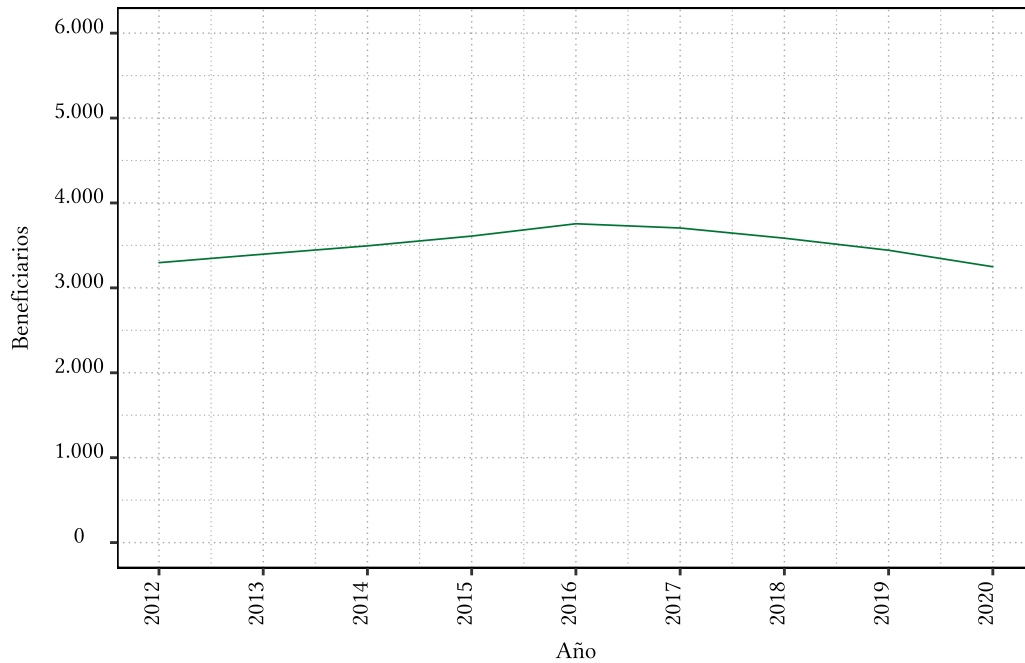
Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

En el año 2020, se entregó pensiones de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo a 4.442 beneficiarios, de los cuales la mayoría 4.396 (98,96 %) son mujeres y solo 46 (1,04 %) son hombres, lo que representó un decrecimiento igual a 1,05 %, respecto al año anterior. Además, el año 2020, fue el año con menos número de pensionistas, durante los últimos diez (10) años. Y, el número máximo de beneficiarios de pensiones de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo se alcanzó en el año 2019 (4.489). Durante el año 2020, fallecieron 103 pensionistas de viudedad e ingresaron 48 pensionistas nuevos. En la tabla 6.25 y figura 6.23, se presenta la



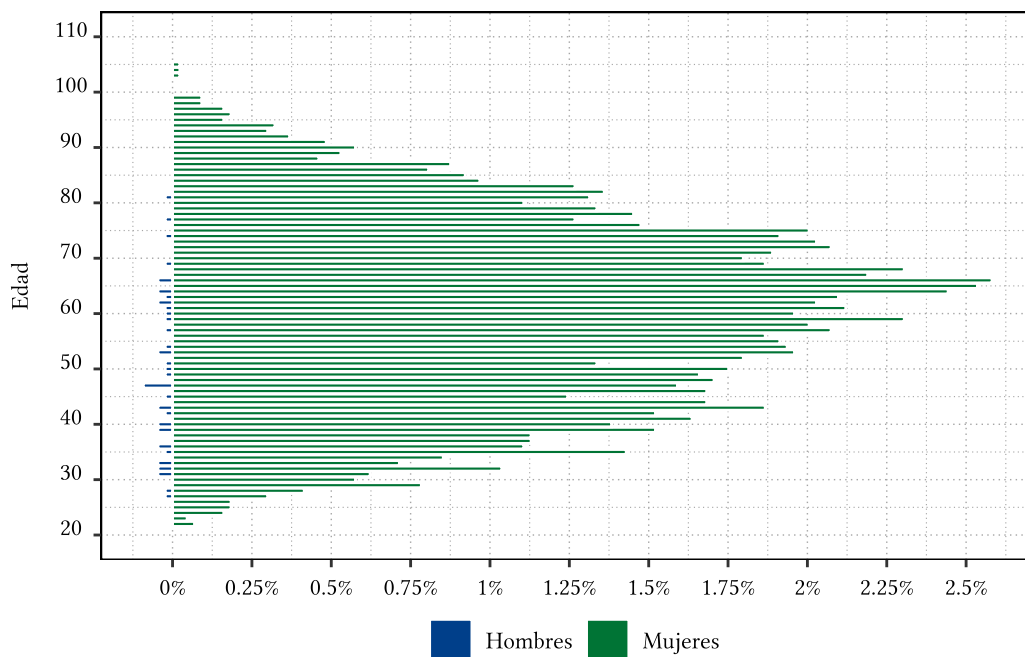
evolución histórica de los beneficiarios de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Figura 6.23: Evolución histórica de pensionistas de montepío por viudez del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Fuente: Base nómina de pensiones de Riesgos del Trabajo  
Elaborado: DAIE

Figura 6.24: Distribución de la población de pensionista de montepío por viudez, por edad y sexo



Fuente: DSGRT  
Elaborado: DAIE

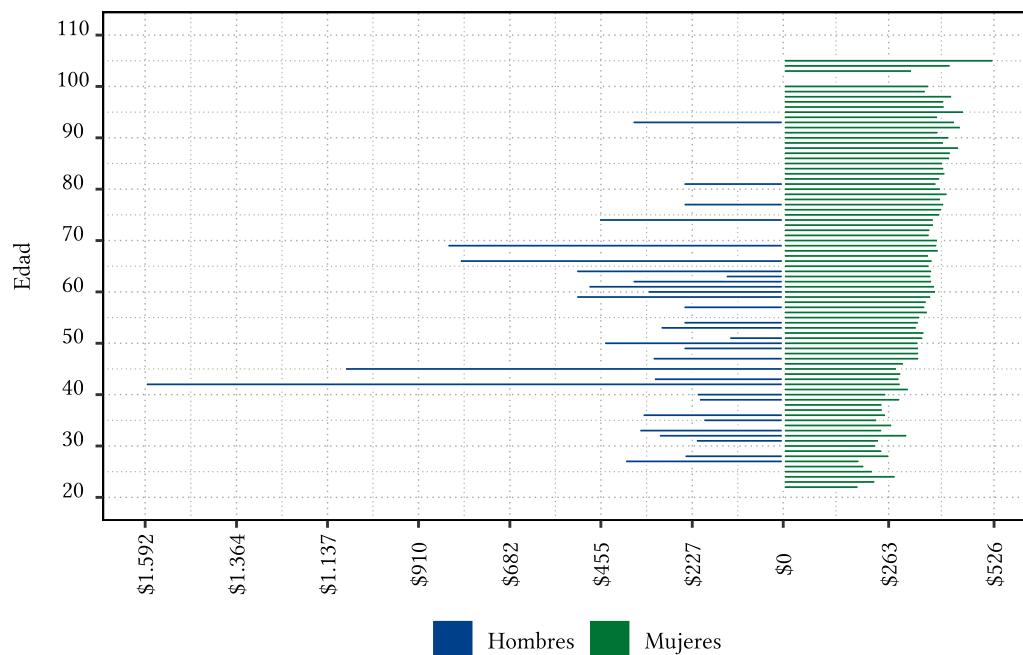
Tabla 6.26: Evolución histórica de los beneficios entregados a los pensionistas de montepío por viudez del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Año:	Pensiones u otros ingresos				Descuentos				Liquido a Pagar (USD)
	Pensiones (USD)	Decimotercer (USD)	Decimocuarta (USD)	Total Ingresos (USD)	Financiamiento Décimos (USD)	Financiamiento Fondo Mortuario (USD)	Otros Descuentos (USD)	Total Descuentos (USD)	
2012	10.070.531,82	856.569,93	874.698,94	11.801.800,69	171.472,30	97.426,32	1.444.976,39	1.713.875,01	10.087.925,68
2013	11.328.548,51	954.766,48	1.010.010,39	13.293.325,38	193.664,34	110.039,01	1.809.375,78	2.113.079,13	11.180.246,25
2014	12.617.878,93	1.066.528,00	1.125.849,93	14.810.256,86	216.450,42	122.984,99	2.098.347,50	2.437.782,91	12.372.473,95
2015	14.078.154,66	1.185.782,87	1.499.873,63	16.763.811,16	242.229,40	137.632,19	2.395.556,08	2.775.417,67	13.988.393,49
2016	14.898.281,50	1.256.069,86	1.366.573,80	17.520.925,16	256.728,42	145.872,70	2.528.363,80	2.930.964,92	14.589.960,24
2017	15.412.951,55	1.298.182,74	1.373.132,67	18.084.266,96	265.824,95	151.044,54	2.683.492,54	3.100.362,03	14.983.904,93
2018	15.657.314,56	1.315.104,26	1.432.769,25	18.405.188,07	270.421,76	153.642,61	2.875.108,45	3.299.172,82	15.106.015,25
2019	15.731.823,44	1.312.850,40	1.412.461,75	18.457.135,59	271.843,34	154.445,22	3.024.567,29	3.450.855,85	15.006.279,74
2020	15.646.866,44	1.303.136,29	1.434.099,88	18.384.102,61	0,00	0,00	3.231.303,77	3.231.303,77	15.152.798,84

Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE



Figura 6.25: Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, de viudedad, por edad y sexo



Fuente: DSGRT - IESS  
Elaborado: DAIE

Durante el año 2020, se entregaron USD 18.384.102,61 por pensiones de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo y décimos, de los cuales USD 15.646.866,44 (85,11 %) corresponden a las pensiones mensuales; USD 1.303.136,29 (7,09 %) al pago de decimotercero y USD 1.434.099,88 (7,80 %) por decimocuarto. En cambio, los descuentos<sup>5</sup> establecidos en la Ley ascendieron a USD 3.231.303,77 por: retención judicial, retención préstamos, atenciones de médica de cónyuges e hijos, federaciones y asociaciones de jubilados; es decir, que los descuentos representan el 17,58 % de los ingresos por pensiones y décimas.

Por consiguiente, el valor líquido a pagar a los pensionistas de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo fue igual a USD 15.152.798,84 en el 2020. Durante el último año, monto entregado por pensiones y décimos decreció de USD 18.457.135,59 a USD 18.384.102,61 en 2020; es decir, un decrecimiento igual a 0,40 %; en cambio, los descuentos por retenciones judiciales, préstamos y asociaciones a los pensionistas crecieron en 6,40 %, durante el último año. En la tabla 6.26, se presenta la evolución histórica de los beneficios entregados por pensiones de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Durante el año 2020, el 50 % de los beneficiarios por pensiones de viudedad recibieron menos de USD 312; el otro 40 % recibió entre USD 312 y USD 452; y, solamente, el 10 % restante recibió de USD 452 a USD 1.580 de renta mensual, incluido décimas. Y, por último, en el 2020, la pensión promedio de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo fue igual a USD 423,26 para los hombres y USD 359,06 para las mujeres, incluyendo todos los ingresos por Ley (ver tabla

<sup>5</sup>Cabe señalar desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la Resolución No. C.D. 501 [23], de 13 de noviembre de 2015, y ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo mortuario.



6.27 y la figura 6.24 para la distribución de las pensiones promedio de viudedad por edad y sexo).

Tabla 6.27: Distribución de las rentas mensuales por viudedad, para cada sexo

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$67-\$197]	437	9,84	8	0,18	445	10,02
(\$197-\$235]	436	9,82	8	0,18	444	10,00
(\$235-\$257]	440	9,91	4	0,09	444	10,00
(\$257-\$289]	440	9,91	4	0,09	444	10,00
(\$289-\$312]	444	10,00	0	0,00	444	10,00
(\$312-\$335]	441	9,93	3	0,07	444	10,00
(\$335-\$363]	442	9,95	2	0,05	444	10,00
(\$363-\$392]	448	10,09	1	0,02	449	10,11
(\$392-\$452]	435	9,79	4	0,09	439	9,88
(\$452-\$1.580]	433	9,75	12	0,27	445	10,02
Total	4.396	98,96	46	1,04	4.442	100,00

Fuente: DSGRT  
Elaborado: DAIE

## 7 Modelo actuarial

El modelo actuarial es la base técnica fundamental de este estudio. Para su desarrollo se ha considerado las técnicas actuariales más actualizadas a nivel internacional, que se describen en esta sección.

### 7.1 Notación

Antes de proceder con los análisis, es necesario consolidar la notación que se utilizará a lo largo del presente documento. Muchos de los símbolos aquí presentados, son parte de la notación actuarial aceptada a nivel internacional<sup>1</sup>.

$\sum_{i=1}^n x_i$  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  $X$ .

$X_{pn}$  Percentil  $n$ -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  $u \notin A$ .

$t$  Variable que representa el tiempo, usualmente medido en años.

$x$  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.

$T$  Horizonte de proyección, usualmente medido en años.

---

<sup>1</sup>Más detalles al respecto se pueden consultar en obras como Bowers et al. [4], Dickson et al. [33], Li y Ng [36] y Ross [43] o Ash [3].

$\mu_{t,g,x}^{i,j}$  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  $x$ .

$ER_{t,g,x}^i$  Expuestos al riesgo en estado  $i$ , en el año  $t$ , de las personas de sexo  $g$  y edad  $x$ . La exposición se mide en años.

$N_{t,g,x}^{i,j}$  Número de transiciones del estado  $i$  al estado  $j$  en el año  $t$ , de las personas de sexo  $g$  y edad  $x$ .

$\mathbf{P}_{t,g,x}(s)$  Matriz de probabilidades de transición en  $s$  años, medida en el tiempo  $t$  para una persona de sexo  $g$  con edad  $x$ .

$$\mathbf{P}_{t,g,x}(s) = [p_{t,g,x}^{i,j}(s)]$$

$l_{t,g,x}^i$  Número de personas de sexo  $g$  y edad  $x$ , en el estado  $i$  en el tiempo  $t$ .

$\mathbf{l}_{t,g,x}$  Vector del número de personas de sexo  $g$  y edad  $x$ , en el estado  $i$ , en el tiempo  $t$ .

$$\mathbf{l}_{t,g,x} = (l_{t,g,x}^1, \dots, l_{t,g,x}^n)'$$

$i_a$  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 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  $t$ .



## 7.2 Selección del modelo actuarial

Durante el transcurso natural de la vida, la población amparada por el Seguro General de Riesgos del Trabajo puede atravesar diferentes situaciones que denominamos *estados*, tales como afiliación, no-afiliación, jubilación por vejez, jubilación por invalidez y muerte.

El cambio de un individuo desde un estado a otro, lo denominamos *transición* y el proceso se realiza con la *salida* de un estado y *entrada* a otro. Una hipótesis importante –verificada con la información estadística disponible– es que el cambio de estados se realiza de forma aleatoria para de cada uno de los individuos observados.

En nuestro modelo, medimos el paso de un estado a otro, mediante las *tasas de transición*, que permiten cuantificar el número aleatorio de entradas y salidas de cada estado considerado.

Las tasas de transición están principalmente determinadas por tres variables:

- tiempo en el cual ocurre el evento,
- sexo, y
- edad.

Con base en las tasas de transición, construimos un modelo matemático actuarial conocido como *modelo markoviano a tiempo continuo*. Este tipo de modelo es ampliamente utilizado en el análisis de muchos tipos de seguros sociales que cubren contingencias relacionadas con el proceso de la vida humana, como se puede constatar en referencias bibliográficas que soportan su aplicación y sustento teórico, entre estas Dickson et al. [33], Li y Ng [36], Bowers et al. [4], Denuit y Robert [32] y Norberg [38] o Norris [39].

Los *estados* que describirán nuestro modelo, los definimos y notamos de la manera siguiente:

- 1 = económicamente activo no afiliado;
- 2 = afiliado activo;
- 3 = afiliado inactivo;
- 4 = pensionado por vejez;
- 5 = pensionado por invalidez;
- 6 = muerto;
- 7 = pensionado de montepío viudas del Seguro de IVM;
- 8 = pensionado de montepío huérfanos del Seguro de IVM;
- 9 = dependientes cónyuges;
- 10 = dependientes hijos;



- 11 = dependientes hijos menores de 18 años;

Además de los estados antes señalados anteriormente, se consideran otros estados “no markovianos” que pueden ser visitados por los afiliados, pensionistas y derechohabientes sin perder necesariamente su estatus como tales. Se establece la siguiente notación para distinguir a los beneficiarios del Seguro General de Riesgos del Trabajo, según lo establece el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo:

- 12 = pensionistas de riesgos del trabajo por incapacidad permanente parcial, absoluta y total;
- 13 = indemnizaciones por incapacidad permanente parcial;
- 14 = subsidios por incapacidad temporal;
- 15 = montepíos de orfandad de riesgos del trabajo; y
- 16 = montepíos de viudedad de riesgos del trabajo.

Y por lo tanto, las *transiciones* que definirán el modelo son las siguientes:

- 1 → 2: Transición desde económicamente activo no afiliado hacia afiliado activo.
- 1 → 6: Transición desde económicamente activo no afiliado hacia muerto.
- 2 → 3: Transición desde afiliado activo hacia afiliado inactivo.
- 2 → 4: Transición desde afiliado activo hacia pensionado por vejez.
- 2 → 5: Transición desde afiliado activo hacia pensionado por invalidez.
- 2 → 6: Transición desde afiliado activo hacia muerto.
- 3 → 2: Transición desde afiliado inactivo hacia afiliado activo.
- 4 → 6: Transición desde pensionado por vejez hacia muerto.
- 5 → 6: Transición desde pensionado por invalidez hacia muerto.
- 2 → 12: Transición desde afiliado activo a pensionista de incapacidad absoluta o total SGRT.
- 12 → 6: Transición desde pensionado de SGRT hacia muerto.
- 2 → 13: Transición desde afiliado activo hacia beneficiario de indemnización por incapacidad permanente parcial.
- 2 → 14: Transición desde afiliado activo hacia beneficiario de subsidios por incapacidad temporal.



- 11 → 15: Transición de dependiente menor de 18 años a pensionista de orfandad del SGRT.
- 15 → 0: Transición de salida de pensionistas de orfandad del SGRT.
- 9 → 12: Transición de cónyuge de afiliado a pensionista de viudedad del SGRT, y.
- 16 → 6: Transición de pensionistas de viudedad del SGRT hacia muerto.

### 7.3 Modelo markoviano continuo

El modelo markoviano continuo está basado en un conjunto de *matrices de transición*, construidas en base a las tasas de transición de estados, las cuales satisfacen la ecuación diferencial de Kolmogorov–Chapman<sup>2</sup>.

Este modelo está completamente determinado cuando la *matriz de fuerzas de transición*  $\mathbf{U}_{t,g,x}$  es especificada y la condición inicial  $\mathbf{P}_{t,g,x}(0) = I$  es establecida:

$$\frac{d\mathbf{P}_{t,g,x}(s)}{ds} = \mathbf{U}_{t,g,x} \mathbf{P}_{t,g,x}(s), \quad \forall s \in [0,1) \quad (7.1)$$

La matriz de fuerzas de transición, según lo observado tendrá la siguiente estructura triangular superior:

$$\mathbf{U}_{t,g,x} = \begin{bmatrix} \mu_{t,g,x}^{1,1} & \mu_{t,g,x}^{1,2} & 0 & 0 & 0 & \mu_{t,g,x}^{1,6} \\ 0 & \mu_{t,g,x}^{2,2} & \mu_{t,g,x}^{2,3} & \mu_{t,g,x}^{2,4} & \mu_{t,g,x}^{2,5} & \mu_{t,g,x}^{2,6} \\ 0 & \mu_{t,g,x}^{3,2} & \mu_{t,g,x}^{3,3} & 0 & 0 & \mu_{t,g,x}^{3,6} \\ 0 & 0 & 0 & \mu_{t,g,x}^{4,4} & 0 & \mu_{t,g,x}^{4,6} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \mu_{t,g,x}^{5,5} & \mu_{t,g,x}^{5,6} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (7.2)$$

Entonces, la solución de la ecuación 7.1 se calcula aplicando el método de Cox–Miller<sup>3</sup>, basado en la descomposición en valores propios de la matriz  $\mathbf{U}_{t,g,x}$ :

$$\mathbf{U}_{t,g,x} = \mathbf{V}_{t,g,x} \mathbf{D}_{t,g,x} \mathbf{W}_{t,g,x} \quad (7.3)$$

en donde  $\mathbf{D}_{t,g,x}$  es la matriz diagonal compuesta por los valores propios de  $\mathbf{U}_{t,g,x}$ .

Así también, se obtiene la solución de tipo exponencial para las probabilidades de transición:

$$\mathbf{P}_{t,g,x}(s) = \exp(s \mathbf{U}_{t,g,x}) = \mathbf{V}_{t,g,x} \exp(s \mathbf{D}_{t,g,x}) \mathbf{W}_{t,g,x} \quad (7.4)$$

Para simplificar la notación, en donde no haya lugar a confusión, representamos  $\mathbf{P}_{t,g,x}(1)$  como  $\mathbf{P}_{t,g,x}$ ; y, la probabilidad  $p_{t,g,x}^{i,j}(1)$ , de cualquier transición desde el estado  $i$  hacia el estado  $j$  se simplifica con  $p_{t,g,x}^{i,j}$

<sup>2</sup>Ver por ejemplo Norris [39] o Denuit y Robert [32].

<sup>3</sup>Ibíd.

Las fuerzas de transición pueden ser estimadas mediante un proceso de maximización del logaritmo de la función de verosimilitud (*log-likelihood*) que después de algunas simplificaciones se reduce a la expresión siguiente:

$$\ell(\mu_{t,g,x}^{i,j}) = \sum_{t,g,x} \sum_{j \neq i} \log(\mu_{t,g,x}^{i,j}) N_{t,g,x}^{i,j} - \mu_{t,g,x}^{i,j} ER_{t,g,x}^i \quad (7.5)$$

Como resultado de maximizar la función  $\ell$  respecto de las fuerzas de transición  $\mu_{t,g,x}^{i,j}$  resulta el estimador:

$$\hat{\mu}_{t,g,x}^{i,j} = \frac{N_{t,g,x}^{i,j}}{ER_{t,g,x}^i} \quad (7.6)$$

Usualmente, los estimadores de  $\mu_{t,g,x}^{i,j}$  no presentan un comportamiento adecuado, que por ejemplo, preserve criterios de monotonía con respecto a la edad  $x$ . Por tal razón, utilizaremos algunos métodos numéricos de alisamiento basados en modelos de regresión local o splines cúbicos. Más adelante detallaremos algunos resultados de la estimación de fuerzas de transición y su alisamiento para cada uno de los casos en estudio.

La estimación de fuerzas de transición de manera dinámica en el tiempo requiere disponer de bases de datos consistentes que mantengan información histórica de períodos extensos. Sin embargo, la información disponible para este estudio no presenta un nivel adecuado de consistencia en años pasados, en el mejor de los casos se dispone de datos sólidos de diez años atrás, lo cual no es suficiente para construir un modelo dinámico. Por tal razón, para ciertas tasas de transición hemos optado por asumir que las fuerzas de transición constantes en el tiempo.

Las fuerzas de transición que consideraremos estáticas, eliminando la variable  $t$  ya que no dependerán del tiempo, corresponden a:

- Fuerza de transición desde económicamente activo no afiliado hacia afiliado activo:  $\mu_{t,g,x}^{1,2} = \mu_{g,x}^{1,2}$ ,
- Fuerza de transición desde afiliado activo hacia pensionado por vejez:  $\mu_{t,g,x}^{2,3} = \mu_{g,x}^{2,3}$ , y
- Fuerza de transición desde afiliado activo hacia pensionado por invalidez:  $\mu_{t,g,x}^{2,4} = \mu_{g,x}^{2,4}$

En cambio, las fuerzas de transición de mortalidad (transiciones hacia el estado muerto), se consideran bajo un modelo dinámico como se explica más adelante.

El estimador estático independiente del tiempo que se ha utilizado para determinar la fuerza de transición estática viene dado por la expresión siguiente:

$$\hat{\mu}_{g,x}^{i,j} = \frac{\sum_{t=2012}^{2020} N_{t,g,x}^{i,j}}{\sum_{t=2012}^{2020} ER_{t,g,x}^i} \quad (7.7)$$



El estimador de las fuerzas de transición que se introduce en la ecuación 7.6, como cualquier estimador, está sujeto a variaciones por falta de información o valores extremos observados que no marcan la tendencia del grupo de fuerzas de transición. Por tanto, adicionalmente a la estimación se realiza un proceso de alisamiento de las tasas; y, así asegurar comportamientos según la tendencia de valores observados.

En este estudio hemos utilizado ampliamente el alisamiento basado en splines cúbicos, así como está descrito en Hastie y Tibshirani [35]. Para mantener cierto comportamiento de positividad en la fuerza de transición hemos optado por alisar el logaritmo de la fuerza de transición  $\log(\hat{\mu}_{g,x}^{i,j})$ . Así para cada sexo  $g$  se ha resuelto el problema de optimización asociado a los splines cúbicos, tomando como fuerza de transición el minimizador del problema de optimización.

$$\log(\tilde{\mu}_{g,x}^{i,j}) = \arg \min_f \sum_{x=0}^{\omega} w_{g,x} (\log(\hat{\mu}_{g,x}^{i,j}) - f(x))^2 + \lambda \int_0^{\omega} \left( \frac{d^2 f}{dx^2}(x) \right)^2 dx \quad (7.8)$$

El problema anterior es discretizado y la selección del tamaño de la base en la aproximación es realizada en función del número de puntos a interpolar, el nivel de alisamiento en derivadas de orden superior y del comportamiento monótono esperado en la fuerza de transición. Los pesos  $w_{g,x}$  son iguales al valor de exposición al riesgo  $ER_{g,x}$  para ese sexo  $g$  y edad  $x$ .

### 7.3.1 Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a afiliado activo (1 → 2)

La estimación de la fuerza de transición requiere conocer el porcentaje de la *población económicamente activa* (PEA) que no está afiliada. Para hacer este cálculo se necesita un estimador de la PEA y el porcentaje de afiliados activos. Consideramos que un buen estimador de la PEA es provisto por la ONU, siendo este un indicador robusto sustentado en reportes de estadísticas nacionales.

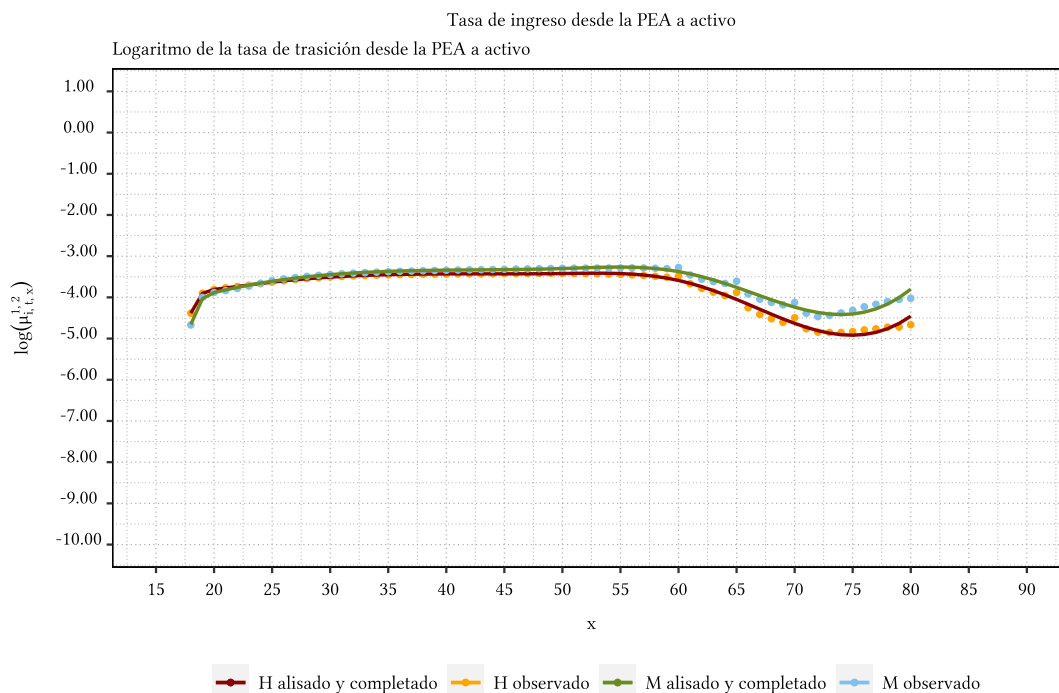
Se dispone de información de ingresos a partir del año 2010 hasta el 2020, esta información no es suficiente para crear una fuerza de transición dinámica de ingreso que dependa del tiempo, pero si es suficiente como para estimar una fuerza de transición constante.

La población de expuestos al riesgo que es susceptible de ser afiliada  $ER_{t,g,x}^1$  con  $t \in \{2010, \dots, 2020\}$  es estimada a partir de la PEA descontando el número de afiliados activos.

$$ER_{t,g,x}^1 = PEA_{t,g,x} - l_{t,g,x}^2 - l_{t,g,x}^3 \quad (7.9)$$

Para el numerador se toma el número de nuevos ingresos  $N_{t,g,x}^{1,2}$  en el tiempo  $t \in \{2010, \dots, 2020\}$ , por cada sexo  $g$  y edad  $x$ .

A continuación, en las siguientes figuras se muestran los resultados de la estimación de la fuerza de transición de entradas  $\hat{\mu}_{g,x}^{1,2}$  y su respectivo alisamiento  $\tilde{\mu}_{g,x}^{1,2}$ .

Figura 7.1: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada,  $\mu_{t,g,x}^{1,2}$ 


Elaborado: DAIE

### 7.3.2 Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a muerto ( $1 \rightarrow 6$ )

Para modelar la mortalidad de no afiliados, incluyendo a dependientes y futuros montepíos, se ha considerado prudente utilizar las tablas de mortalidad proyectadas por la ONU, para mayor referencia sobre las mismas puede referirse a United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division [46].

Así por tanto la fuerza de transición a muerto para los activos, dependientes y montepíos, es determinada mediante el siguiente cálculo.

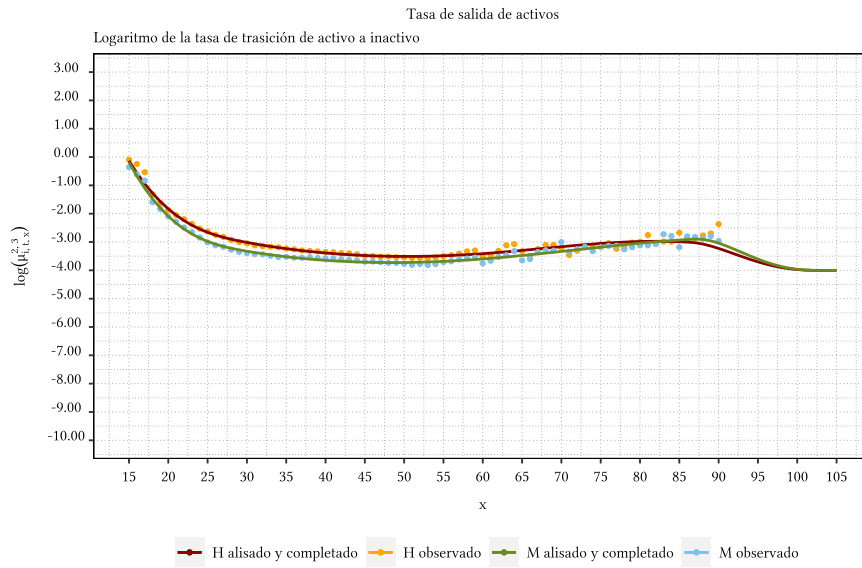
$$\mu_{t,g,x}^{1,5} = -\log(1 - q_{t,g,x}^{onu}) \quad (7.10)$$

### 7.3.3 Fuerza de transición de afiliado activo a afiliado inactivo ( $2 \rightarrow 3$ )

Los resultados de la estimación y alisamiento tomando en cuenta las consideraciones descritas anteriormente.



Figura 7.2: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada,  $\mu_{t,g,x}^{2,3}$

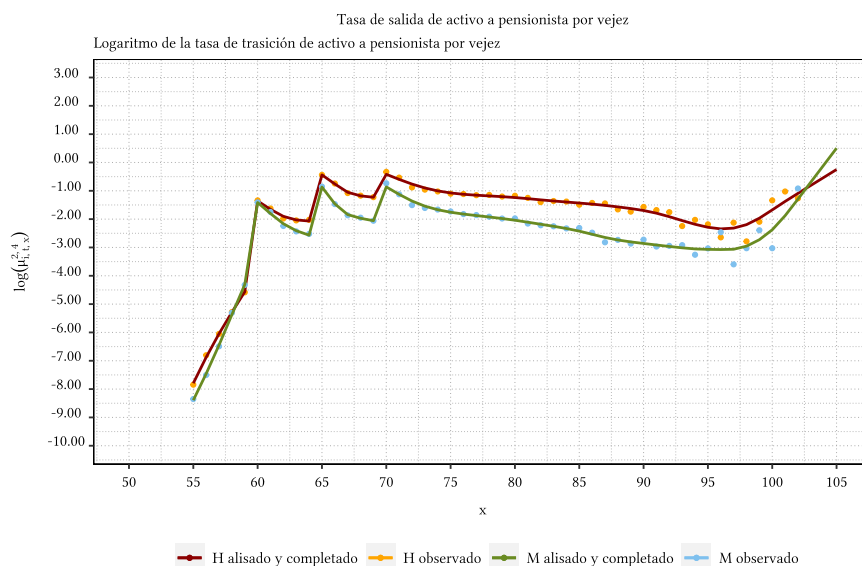


Elaborado: DAIE

### 7.3.4 Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez (2 → 4)

Los resultados de la estimación y alisamiento tomando en cuenta las consideraciones descritas anteriormente.

Figura 7.3: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada,  $\mu_{t,g,x}^{2,4}$

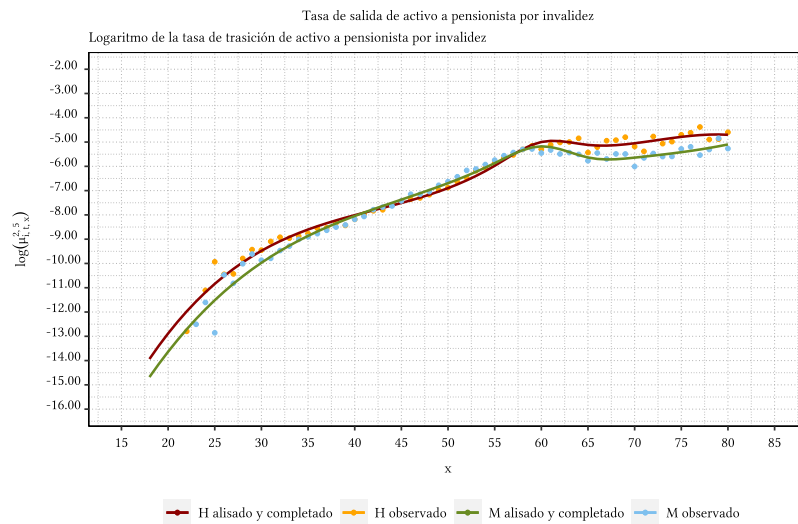


Elaborado: DAIE

### 7.3.5 Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez (2 → 5)

Los resultados de la estimación y alisamiento tomando en cuenta las consideraciones descritas en la sección 7.3.

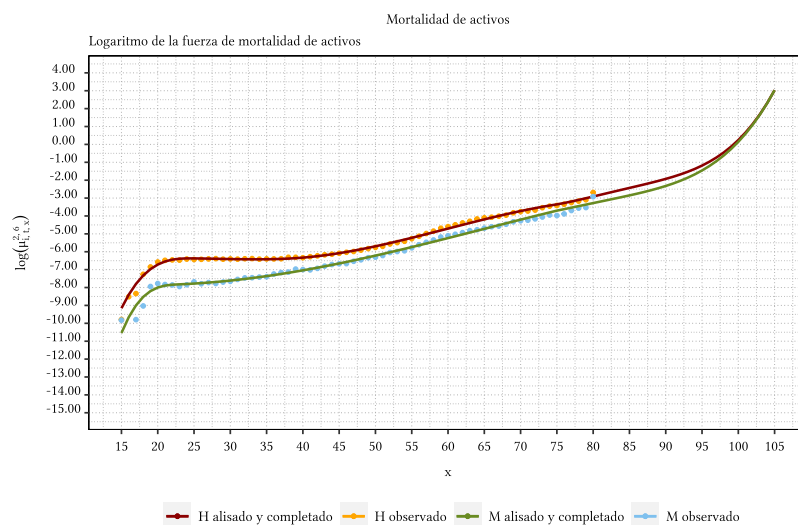
Figura 7.4: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada,  $\mu_{t,g,x}^{2,5}$



Elaborado: DAIE

### 7.3.6 Fuerzas de transición de mortalidad para activos (2 → 6)

Figura 7.5: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada,  $\mu_{t,g,x}^{2,6}$

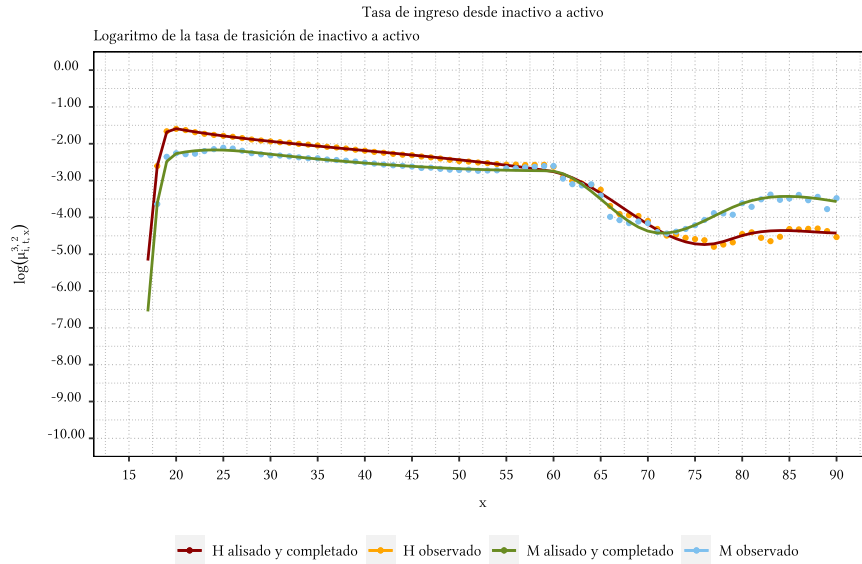


Elaborado: DAIE



### 7.3.7 Fuerzas de transición de afiliado inactivo a afiliado activo (3 → 2)

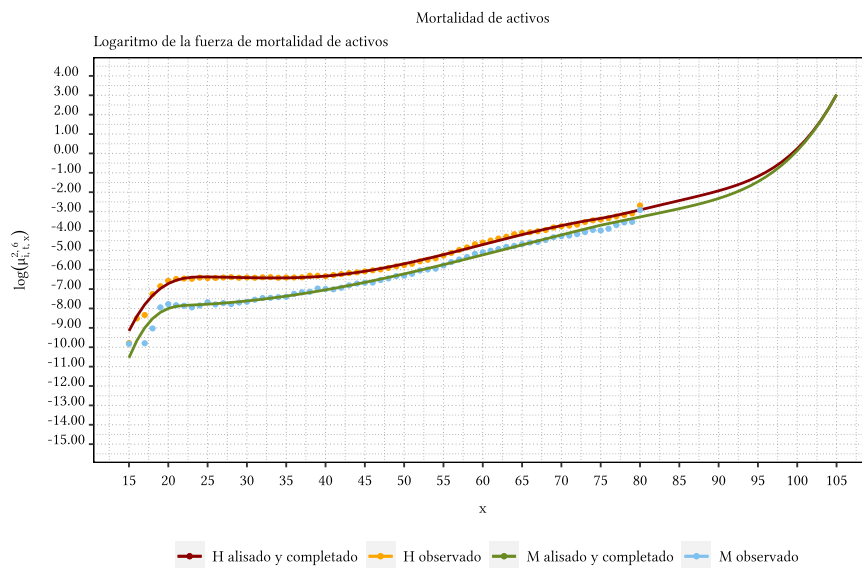
Figura 7.6: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada,  $\mu_{t,g,x}^{3,2}$



Elaborado: DAIE

### 7.3.8 Fuerzas de transición de mortalidad para afiliados inactivos (3 → 6)

Figura 7.7: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada,  $\mu_{t,g,x}^{3,6}$



Elaborado: DAIE



### 7.3.9 Fuerzas de transición de mortalidad para pensionistas de vejez (4 → 6)

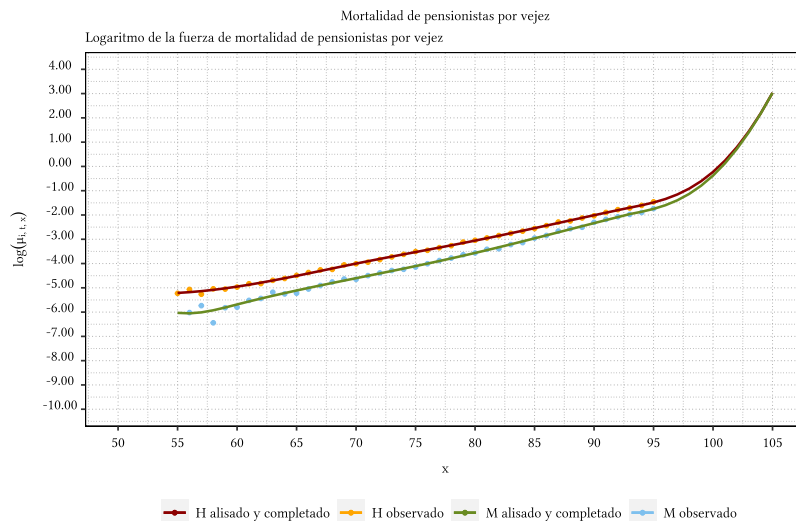
Empleando la misma metodología de estimación, las fuerzas de transición a muerto para activos, pensionistas de vejez y pensionistas de invalidez fueron estimadas de forma estática utilizando la información histórica de la que dispone la DAIE. Bajo las consideraciones antes descritas en la sección 7.3 y 7.7.

Con  $i$  tomando valores en los estados 2, 3, 4, correspondientes a activos, pensionistas de vejez y pensionistas de invalidez. Las fuerzas de transición a muerto fueron alisadas utilizando la metodología descrita en la sección 7.3.

En la necesidad de generar proyecciones de población que contemplen el incremento de la esperanza de vida se consideró ajustar las probabilidades de mortalidad tomando en cuenta la información provista por United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division [46]. La metodología consiste en utilizar las variaciones de mortalidad resultantes por las proyecciones de la ONU.

$$\zeta_{t,g,x} = \frac{q_{t+1,g,x}^{onu}}{q_{t,g,x}^{onu}} \quad (7.11)$$

Figura 7.8: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada,  $\mu_{t,g,x}^{4,6}$



Elaborado: DAIE

Se utiliza las variaciones  $\zeta_{t,g,x}$  para afectar las probabilidades de mortalidad resultantes de la estimación inicial; la iteración inicia con  $q_{0,g,x}^{i,5} = q_{g,x}^{i,5} = 1 - \exp(-\mu_{g,x}^{i,5})$  y para tiempos futuros  $t > 0$  se realiza el siguiente cálculo para actualizar la probabilidad de muerte.

$$q_{t+1,g,x}^{i,5} = \zeta_{t,g,x} q_{t,g,x}^{i,5}, \quad \forall t > 0 \quad (7.12)$$

Para recuperar la fuerza de transición de mortalidad dinámica, se empleó la relación para los

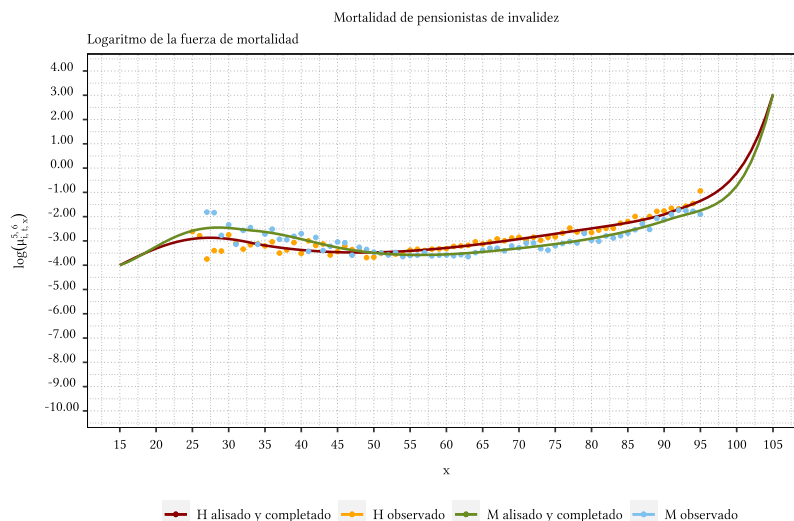


decrementos independientes para  $i \in \{2,3,4\}$ .

$$\mu_{t,g,x}^{i,5} = -\log(1 - q_{t,g,x}^{i,5}) \quad (7.13)$$

### 7.3.10 Fuerzas de transición de mortalidad para pensionistas de invalidez ( $5 \rightarrow 6$ )

Figura 7.9: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada,  $\mu_{t,g,x}^{5,6}$



## 7.4 Modelo demográfico

Empleando el modelo markoviano de transición, procedemos a generar la proyección de la población amparada por el .

El punto de partida es la estructura de la población inicial definida por  $l_{0,g,x}$ , para cada uno de los sexos  $g$  y edades  $x$  en el tiempo  $t = 0$ . Esta población inicial es un dato conocido que proviene de las bases de datos estadísticos del IESS, para cada grupo de personas aseguradas a la fecha corte del estudio.

Luego, procedemos a realizar un proceso recursivo, partiendo con  $t = 0$  y usando la siguiente

iteración en el tiempo:

$$\begin{bmatrix} l_{t+1,g,x+1}^1 \\ l_{t+1,g,x+1}^2 \\ l_{t+1,g,x+1}^3 \\ l_{t+1,g,x+1}^4 \\ l_{t+1,g,x+1}^5 \\ l_{t+1,g,x+1}^6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_{t,g,x}^{1,1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ p_{t,g,x}^{1,2} & p_{t,g,x}^{2,2} & p_{t,g,x}^{3,2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & p_{t,g,x}^{2,3} & p_{t,g,x}^{3,3} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & p_{t,g,x}^{2,4} & p_{t,g,x}^{3,4} & p_{t,g,x}^{4,4} & 0 & 0 \\ 0 & p_{t,g,x}^{2,5} & p_{t,g,x}^{3,5} & 0 & p_{t,g,x}^{5,5} & 0 \\ p_{t,g,x}^{1,6} & p_{t,g,x}^{2,6} & p_{t,g,x}^{3,6} & p_{t,g,x}^{4,6} & p_{t,g,x}^{5,6} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} l_{t,g,x}^1 \\ l_{t,g,x}^2 \\ l_{t,g,x}^3 \\ l_{t,g,x}^4 \\ l_{t,g,x}^5 \\ l_{t,g,x}^6 \end{bmatrix} \quad (7.14)$$

Seguidamente, se ajusta la población económicamente activa no afiliada tomando en cuenta la proyección de la PEA, descontando los individuos que se mantienen en los estados 1, 2 y 3.

$$l_{t+1,g,x}^1 = l_{t+1,g,x}^1 + \max(PEA_{t+1,g,x} - l_{t+1,g,x}^1 - l_{t+1,g,x}^2 - l_{t+1,g,x}^3, 0) \quad (7.15)$$

Las siguientes variables se calculan para mantener un registro del número de transiciones, para luego poder estimar beneficios debidos por cambios de estado, e.g. cesantías o auxilio de funerales. Así para cada estado  $i, j \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  con  $i \neq j$ :

$$l_{t,g,x}^{i,j} = p_{t,g,x}^{i,j} l_{t,g,x}^i \quad (7.16)$$

Para proyectar el número de pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total de sexo  $g$  y edad  $x$  que recibieron al menos una renta mensual en el tiempo  $t$ ,  $l_{t,g,x}^{12}$ , se utiliza la siguiente expresión matemática:

$$l_{t,g,x}^{12} = l_{t,g,x}^{12,12} + l_{t,g,x}^{2,12}, \quad (7.17)$$

con:

$$l_{t,g,x}^{12,12} = l_{t-1,g,x-1}^{12} (1 - p_{t-1,g,x-1}^{12,6}) \quad \text{y} \quad l_{t,g,x}^{2,12} = l_{t,g,x}^2 p_{t,g,x}^{2,12}$$

donde:  $l_{t,g,x}^{12,12}$  es el número de pensionistas sobrevivientes que recibieron beneficios en el año  $t - 1$  y se mantienen con vida y recibieron pensiones en el año  $t$ ;  $l_{t,g,x}^{2,12}$  es el número de nuevos pensionistas que vienen de estar activos a la edad  $x$  y sexo  $g$  en el tiempo  $t$ ;  $p_{t,g,x}^{12,6}$  es la probabilidad de morir de los pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total entre la edad  $x$  y  $x + 1$ ; y, por último,  $p_{t,g,x}^{2,12}$  es la probabilidad de que un afiliado activo sufra un accidente laboral o enfermedad profesional y reciba una pensión de incapacidad permanente total o absoluta.

Por otro lado, los beneficiarios del nuevo régimen de incapacidad permanente parcial reciben una sola indemnización con una tasa de incidencia,  $p_{t,g,x}^{2,13}$ . De esta manera, se calcula el número de beneficiarios de esta prestación, con la siguiente expresión:

$$l_{t,g,x}^{13} = p_{t,g,x}^{2,13} l_{t,g,x}^2. \quad (7.18)$$

Los beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal se calculan con una tasa de incidencia,  $p_{t,g,x}^{2,14}$ , con la siguiente expresión matemática:

$$l_{t,g,x}^{14} = p_{t,g,x}^{2,14} l_{t,g,x}^2. \quad (7.19)$$



La proyección de pensionistas de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo de edad  $x$  y sexo  $g$  en el tiempo  $t$ ,  $l_{t,g,x}^{15}$ , se calcula siguiendo:

$$l_{t,g,x}^{15} = l_{t,g,x}^{15,15} + l_{t,g,x}^{0,15}, \quad (7.20)$$

con:

$$l_{t,g,x}^{15,15} = l_{t-1,g,x-1}^{15} (1 - p_{t-1,g,x-1}^{15,0}) \quad \text{y} \quad l_{t,g,x}^{0,15} = l_{t,j,z}^2 \hat{h}_{j,z,g,x} p_{t,g,x}^{0,15},$$

donde:  $l_{t,g,x}^{15,15}$  es el número de pensionistas de orfandad que recibieron beneficios en el año  $t - 1$  y recibieron pensiones en el año  $t$ ;  $l_{t,g,x}^{0,15}$  es el número de nuevos pensionistas de orfandad que es hijo de un afiliado activo de sexo  $j$  y edad  $z$ ,  $l_{t,j,z}^2$ , que falleció en un accidente laboral fatal;  $p_{t,g,x}^{15,0}$  es la probabilidad de los pensionistas de orfandad de entre la edad  $x$  y  $x + 1$  deje de percibir el beneficio;  $\hat{h}_{j,z,g,x}$  es la probabilidad de que un afiliado activo de sexo  $j$  y edad  $z$  tenga un hijo menor de 18 años de edad  $x$  y sexo  $g$ ; y, por último,  $p_{t,g,x}^{0,15}$  es la probabilidad de que un hijo menor de 18 años de un afiliado activo reciba una pensión de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Por último, la proyección de pensionistas de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo de edad  $x$  y sexo  $g$  en el tiempo  $t$ ,  $l_{t,g,x}^{16}$ , se calcula siguiendo, la siguiente fórmula:

$$l_{t,g,x}^{16} = l_{t,g,x}^{16,16} + l_{t,g,x}^{0,16}, \quad (7.21)$$

con:

$$l_{t,g,x}^{16,16} = l_{t-1,g,x-1}^{16} (1 - p_{t-1,g,x-1}^{16,0}) \quad \text{y} \quad l_{t,g,x}^{0,16} = l_{t,j,y}^2 \hat{c}_{y,x} p_{t,g,x}^{0,16},$$

donde:  $l_{t,g,x}^{16,16}$  es el número de pensionistas sobrevivientes de viudedad que recibieron beneficios en el año  $t - 1$  y recibieron pensiones en el año  $t$ ;  $l_{t,g,x}^{0,16}$  es el número de nuevos pensionistas de viudedad, con un cónyuge fallecido a causa de un accidente laboral fatal de sexo  $j$  y edad  $z$ ,  $l_{t,j,z}^2$ ;  $p_{t,g,x}^{16,0}$  es la probabilidad de los pensionistas de viudedad de entre la edad  $x$  y  $x + 1$  deje de percibir el beneficio;  $\hat{c}_{y,x}$  es la probabilidad de que un afiliado activo de edad  $x$  tenga un cónyuge de edad  $y$ ; y, por último,  $p_{t,g,x}^{0,16}$  es la probabilidad de que el cónyuge de un afiliado activo reciba una pensión de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

En la sección 7.5.1 y 7.5.2, se presenta la metodología de cálculo de  $\hat{c}_{y,x}$  y  $\hat{h}_{j,z,g,x}$ , respectivamente.

En los casos necesarios, la población proyectada puede ser agregada por sexo, edad o estado. Los valores agregados serán representados por las mismas variables, pero prescindiendo de un subíndice o superíndice de acuerdo con la variable de agregación. En particular será útil tener en cuenta las siguientes agregaciones:

- Población total en el estado  $i$ , en cada año  $t$  del horizonte de análisis:

$$l_t^i = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} l_{t,g,x}^i \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, 16\} \quad (7.22)$$

- Población en el estado  $i$ , de sexo  $g$ , en cada año  $t$  del horizonte de análisis:

$$l_{t,g}^i = \sum_{x=0}^{\omega} l_{t,g,x}^i \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, 16\} \quad (7.23)$$

En los casos necesarios, la población proyectada puede ser agregada por sexo, edad o estado. Los valores agregados serán representados por las mismas variables, pero prescindiendo de un subíndice o superíndice de acuerdo a la variable de agregación. En particular será útil tener en cuenta las siguientes agregaciones:

- Población total en el estado  $i$ , en cada año  $t$  del horizonte de análisis:

$$l_t^i = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} l_{t,g,x}^i \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, 16\} \quad (7.24)$$

- Población en el estado  $i$ , de sexo  $g$ , en cada año  $t$  del horizonte de análisis:

$$l_{t,g}^i = \sum_{x=0}^{\omega} l_{t,g,x}^i \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, 16\} \quad (7.25)$$

En la siguiente tabla 7.2 y figura 7.10 se muestra la proyección de la población desagregada por sexo para cada uno de los estados. Adicionalmente se presentan las transiciones anuales de un estado a otro en 7.4 y 7.5.

Tabla 7.2: Proyección de la población total en cada estado

$t$	Población							
	$l_t^1$	$l_t^2$	$l_t^3$	$l_t^4$	$l_t^5$	$l_t^6$	$l_t^7$	$l_t^8$
2021	1.608.520,35	3.553.713,50	3.200.689,11	415.610,55	39.376,84	39.367,46	101.548,83	33.024,99
2022	1.799.259,61	3.726.989,33	3.014.420,49	437.049,05	41.557,00	82.901,16	111.077,00	34.107,39
2023	2.026.914,85	3.876.472,87	2.856.077,12	456.319,95	43.852,19	130.120,06	117.194,76	34.761,53
2024	2.251.573,96	4.002.933,25	2.721.717,01	478.485,46	46.292,94	179.502,36	123.052,43	35.501,91
2025	2.467.373,24	4.111.819,68	2.607.800,59	501.614,66	48.881,15	231.207,51	129.229,87	36.258,88
2026	2.676.596,07	4.209.251,97	2.511.416,18	522.359,98	51.677,92	285.315,52	135.661,76	37.063,31
2027	2.879.289,01	4.296.093,14	2.430.136,73	542.278,28	54.665,61	341.856,54	142.359,21	37.845,63
2028	3.078.555,05	4.372.837,39	2.361.874,65	562.906,22	57.863,76	400.839,81	149.322,28	38.644,89
2029	3.274.301,83	4.440.413,46	2.304.834,82	585.087,12	61.279,80	462.311,85	156.542,23	39.410,38
2030	3.465.423,65	4.501.050,52	2.257.462,63	607.956,57	64.912,11	526.511,23	164.057,27	40.163,42
2031	3.651.743,35	4.554.522,66	2.218.465,61	632.964,00	68.764,12	593.537,94	171.855,71	40.816,37
2032	3.832.524,88	4.603.222,52	2.186.752,08	658.692,60	72.837,06	663.409,81	179.922,01	41.508,93
2033	4.010.246,06	4.647.190,01	2.161.404,86	685.916,52	77.129,14	736.110,18	188.236,28	42.118,39
2034	4.183.235,47	4.686.644,42	2.141.625,16	715.179,56	81.637,71	811.649,27	196.774,24	42.657,97
2035	4.350.450,67	4.722.593,10	2.126.670,47	745.900,92	86.351,33	890.263,81	205.567,88	43.121,89
2036	4.514.373,54	4.754.737,57	2.115.945,88	778.826,31	91.268,33	972.010,10	214.584,27	43.503,51
2037	4.673.181,76	4.783.456,54	2.108.925,43	813.943,07	96.384,29	1.056.876,56	223.787,87	43.839,40
2038	4.828.159,33	4.809.496,68	2.105.163,11	850.843,32	101.695,74	1.144.790,01	233.141,82	44.103,46
2039	4.979.640,46	4.832.938,08	2.104.280,16	889.758,55	107.197,25	1.235.684,14	242.607,96	44.292,05
2040	5.127.744,07	4.853.810,53	2.105.858,52	930.721,41	112.865,09	1.329.833,41	252.226,69	44.446,57
2041	5.272.528,59	4.872.236,50	2.109.612,72	973.839,18	118.685,25	1.427.256,46	261.952,53	44.584,98
2042	5.414.173,20	4.887.605,64	2.115.281,64	1.019.924,37	124.639,11	1.527.862,62	271.740,42	44.708,87
2043	5.552.873,36	4.900.637,02	2.122.637,96	1.068.451,65	130.709,93	1.631.531,68	281.546,24	44.829,18
2044	5.688.861,81	4.911.567,76	2.131.491,70	1.119.394,34	136.883,10	1.738.131,48	291.330,61	44.956,48
2045	5.822.342,19	4.920.054,34	2.141.548,34	1.173.025,97	143.125,68	1.847.942,23	301.153,78	45.106,91
2046	5.953.351,64	4.925.835,14	2.152.644,47	1.229.807,76	149.418,30	1.960.899,19	310.976,74	45.284,75
2047	6.082.038,39	4.929.408,94	2.164.638,94	1.289.439,18	155.738,73	2.076.834,75	320.767,17	45.491,38
2048	6.208.578,73	4.931.752,25	2.177.425,57	1.351.110,17	162.065,51	2.195.549,57	330.497,17	45.726,34
2049	6.333.127,22	4.933.145,41	2.190.926,24	1.414.689,74	168.375,43	2.316.862,06	340.144,38	45.987,89
2050	6.455.806,14	4.933.214,91	2.204.901,55	1.480.350,28	174.618,32	2.441.162,46	349.815,50	46.287,56
2051	6.576.642,72	4.931.773,69	2.219.279,26	1.548.429,31	180.761,54	2.568.387,83	359.488,41	46.622,25
2052	6.695.801,19	4.930.357,52	2.234.013,72	1.617.529,72	186.772,32	2.698.375,59	369.147,89	46.988,00
2053	6.813.459,51	4.929.076,48	2.249.082,82	1.687.637,42	192.619,02	2.830.949,97	378.780,30	47.380,08
2054	6.929.680,53	4.928.082,28	2.264.460,35	1.758.709,89	198.271,35	2.965.947,10	388.373,80	47.793,10

continúa...



$t$	$l_t^1$	$l_t^2$	$l_t^3$	$l_t^4$	$l_t^5$	$l_t^6$	$l_t^7$	$l_t^8$
2055	7.044.579,87	4.928.846,37	2.279.934,52	1.828.929,72	203.681,03	3.103.868,92	398.059,83	48.237,90
2056	7.158.182,46	4.932.484,58	2.295.525,71	1.897.174,46	208.833,88	3.244.680,83	407.820,92	48.710,50
2057	7.270.652,70	4.939.553,54	2.311.255,65	1.962.797,07	213.726,25	3.388.339,32	417.642,71	49.209,79
2058	7.382.165,12	4.950.528,98	2.327.145,94	2.025.167,84	218.360,01	3.534.856,54	427.508,20	49.738,14
2059	7.492.834,33	4.966.258,74	2.343.222,77	2.083.282,63	222.747,00	3.684.221,78	437.393,20	50.297,17
2060	7.602.780,76	4.987.253,33	2.359.318,64	2.136.060,80	226.879,26	3.837.060,74	447.415,44	50.901,39

Elaborado: DAIE

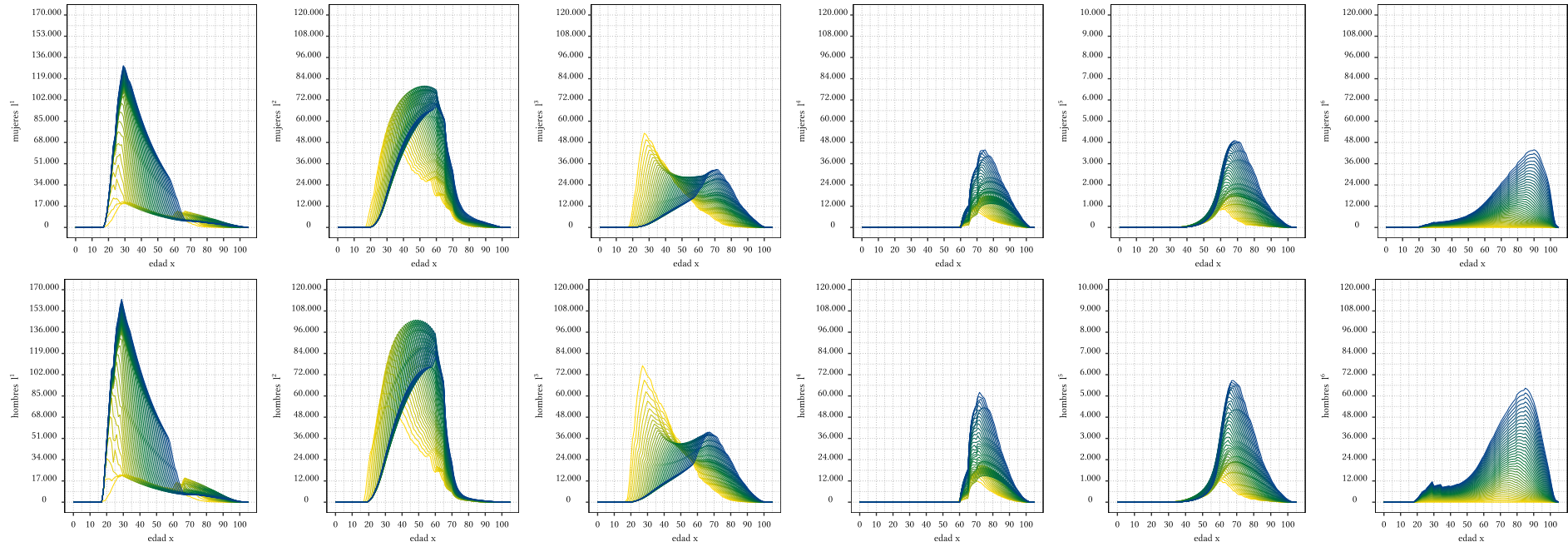


Tabla 7.3: Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado

$t$	Mujeres								Hombres							
	$l_{t,1}^1$	$l_{t,1}^2$	$l_{t,1}^3$	$l_{t,1}^4$	$l_{t,1}^5$	$l_{t,1}^6$	$l_{t,1}^7$	$l_{t,1}^8$	$l_{t,2}^1$	$l_{t,2}^2$	$l_{t,2}^3$	$l_{t,2}^4$	$l_{t,2}^5$	$l_{t,2}^6$	$l_{t,2}^7$	$l_{t,2}^8$
2021	723.523,94	1.644.564,47	1.297.964,43	174.788,77	17.419,76	12.462,75	89.840,15	22.250,19	884.996,41	1.909.149,04	1.902.724,68	240.821,79	21.957,08	26.904,71	11.708,67	10.774,80
2022	792.794,03	1.701.641,84	1.243.804,86	181.771,99	18.375,43	26.281,62	95.425,11	23.062,69	1.006.465,58	2.025.347,49	1.770.615,62	255.277,06	23.181,57	56.619,55	15.651,89	11.044,69
2023	890.041,89	1.752.672,62	1.195.954,54	189.164,75	19.418,75	41.360,49	98.740,86	23.609,13	1.136.872,97	2.123.800,25	1.660.122,58	267.155,20	24.433,44	88.759,56	18.453,89	11.152,40
2024	986.387,41	1.797.246,91	1.154.040,84	198.758,72	20.548,24	57.258,01	101.882,91	24.183,74	1.265.186,55	2.205.686,33	1.567.676,17	279.726,73	25.744,70	122.244,35	21.169,53	11.318,18
2025	1.079.168,31	1.837.143,49	1.117.557,20	209.310,07	21.753,63	74.036,12	105.217,50	24.805,54	1.388.204,93	2.274.676,19	1.490.243,39	292.304,59	27.127,52	157.171,39	24.012,37	11.453,33
2026	1.170.056,59	1.873.548,20	1.085.993,36	220.088,24	23.073,52	91.733,18	108.721,32	25.456,59	1.506.539,47	2.335.703,77	1.425.422,82	302.271,75	28.604,40	193.582,33	26.940,44	11.606,72
2027	1.258.602,65	1.907.070,21	1.058.858,69	231.033,41	24.464,61	110.379,37	112.399,84	26.084,93	1.620.686,36	2.389.022,93	1.371.278,04	311.244,87	30.201,00	231.477,17	29.959,37	11.760,71
2028	1.345.401,75	1.937.757,12	1.035.687,84	242.553,20	25.932,22	129.992,16	116.250,82	26.697,32	1.733.153,30	2.435.080,28	1.326.186,81	320.353,02	31.931,54	270.847,66	33.071,45	11.947,57
2029	1.430.355,70	1.965.768,57	1.016.044,67	254.911,39	27.478,23	150.600,66	120.266,51	27.289,45	1.843.946,13	2.474.644,89	1.288.790,15	330.175,73	33.801,57	311.711,19	36.275,72	12.120,93
2030	1.513.445,38	1.991.981,47	999.525,02	267.549,62	29.102,30	172.309,26	124.467,41	27.846,26	1.951.978,27	2.509.069,05	1.257.937,61	340.406,95	35.809,81	354.201,97	39.589,86	12.317,16
2031	1.594.641,56	2.098.447,30	985.767,97	281.799,25	30.805,80	195.180,45	128.845,59	28.364,88	2.057.101,79	2.539.126,39	1.232.697,64	351.164,75	37.958,32	398.357,48	43.010,12	12.451,49
2032	1.673.979,21	2.037.711,09	974.458,41	296.215,61	32.589,62	219.240,87	133.389,25	28.851,27	2.158.545,67	2.565.511,43	1.212.293,67	362.476,99	40.247,44	444.168,94	46.532,75	12.657,67
2033	1.751.488,50	2.058.919,05	965.338,30	311.009,22	34.454,19	244.511,24	138.081,80	29.256,31	2.258.757,56	2.588.270,97	1.196.066,55	374.907,31	42.674,95	491.598,94	50.154,48	12.862,08
2034	1.827.186,03	2.079.024,03	958.176,90	326.377,62	36.401,22	271.016,31	142.903,64	29.596,17	2.356.049,44	2.607.620,40	1.183.448,27	388.801,94	45.236,49	540.632,95	53.870,61	13.061,80
2035	1.901.103,47	2.098.447,30	952.748,68	341.967,18	38.428,25	298.886,67	147.866,62	29.877,94	2.449.347,20	2.624.145,80	1.173.921,78	403.933,74	47.923,08	591.377,14	57.701,26	13.243,95
2036	1.973.241,13	2.116.758,01	948.872,16	358.312,86	40.536,80	328.189,66	152.946,83	30.084,00	2.541.132,41	2.637.979,55	1.167.073,72	420.513,45	50.731,53	643.820,44	61.637,44	13.419,51
2037	2.043.714,03	2.134.226,88	946.382,15	375.194,85	42.726,51	358.941,62	158.119,45	30.237,20	2.629.467,73	2.649.229,66	1.162.543,28	438.748,22	53.657,78	697.934,94	65.668,43	13.602,19
2038	2.112.584,12	2.151.090,94	945.139,23	392.456,99	44.997,18	391.144,03	163.359,82	30.322,85	2.715.575,21	2.658.405,74	1.160.023,88	458.386,33	56.698,56	753.645,98	69.782,00	13.780,61
2039	2.179.904,54	2.167.295,95	945.024,44	410.223,13	47.347,45	424.802,90	168.644,13	30.341,69	2.799.735,93	2.659.642,14	1.159.255,73	479.535,42	59.849,79	810.881,24	73.963,83	13.950,36
2040	2.245.720,53	2.182.700,72	945.894,28	428.599,97	49.767,36	460.068,36	173.992,83	30.324,80	2.882.023,54	2.671.109,82	1.159.964,25	502.121,45	63.097,74	869.765,04	78.233,86	14.121,76
2041	2.310.051,14	2.197.344,49	947.656,62	447.594,34	52.250,98	496.979,12	179.381,35	30.286,06	2.962.477,45	2.674.892,01	1.161.956,10	526.244,84	66.434,27	930.277,34	82.571,19	14.298,92
2042	2.372.994,14	2.210.884,38	950.225,85	467.568,73	54.790,40	535.519,30	184.786,40	30.227,38	3.041.179,06	2.676.721,25	1.165.055,79	552.355,64	69.848,71	992.343,32	86.954,02	14.481,49
2043	2.434.622,20	2.223.567,86	953.526,16	488.322,60	57.378,94	575.664,72	190.186,32	30.156,65	3.118.251,16	2.677.069,16	1.169.111,80	580.129,05	73.330,99	1.055.866,96	91.359,93	14.672,53
2044	2.494.995,31	2.235.442,35	957.493,60	509.882,43	60.010,48	617.380,12	195.562,89	30.081,72	3.193.866,50	2.676.125,41	1.173.998,10	609.511,91	76.872,61	1.120.751,37	95.767,73	14.874,76
2045	2.554.163,10	2.246.302,51	962.017,08	532.393,78	62.670,21	660.802,54	200.954,37	30.012,66	3.268.179,09	2.673.751,83	1.179.531,26	640.632,18	80.455,48	1.187.139,69	100.199,41	15.094,24
2046	2.612.131,43	2.255.464,46	967.030,27	556.623,05	65.347,48	705.906,74	206.347,17	29.953,46	3.341.220,21	2.670.370,68	1.185.614,20	673.184,71	84.070,82	1.254.992,45	104.629,56	15.331,29
2047	2.668.963,27	2.263.488,37	972.474,79	582.095,58	68.029,75	752.619,93	211.731,60	29.906,36	3.413.075,12	2.665.920,57	1.192.164,15	707.343,60	87.708,97	1.324.214,82	109.035,57	15.585,02
2048	2.724.725,82	2.270.968,29	978.315,20	608.294,32	70.706,61	800.848,83	217.100,20	29.872,24	3.483.852,91	2.660.783,97	1.199.110,37	742.815,85	91.358,90	1.394.700,75	113.396,97	15.854,10
2049	2.779.479,40	2.277.930,79	984.528,38	635.263,60	73.366,90	850.506,89	222.447,69	29.851,08	3.553.647,82	2.655.214,62	1.206.397,86	779.426,14	95.008,54	1.466.355,17	117.696,69	16.136,81
2050	2.833.280,60	2.284.268,04	991.028,52	663.028,81	75.988,21	901.735,56	227.843,83	29.849,92	3.622.525,54	2.648.946,87	1.213.873,04	817.321,48	98.630,10	1.539.426,89	121.971,67	16.437,64
2051	2.886.142,12	2.289.866,58	997.795,13	691.788,76	78.557,31	954.472,31	233.284,23	29.867,93	3.690.500,60	2.641.907,11	1.221.484,12	856.640,55	102.204,23	1.613.915,52	126.204,18	16.754,32
2052	2.938.123,73	2.295.521,74	1.004.820,14	720.823,14	81.060,99	1.008.614,13	238.765,23	29.903,84	3.757.677,45	2.634.835,79	1.229.193,59	896.706,58	105.711,34	1.689.761,46	130.382,66	17.084,17
2053	2.989.284,78	2.301.270,80	1.012.105,00	750.147,93	83.487,62	1.064.054,10	244.281,85	29.955,97	3.824.174,73	2.627.805,68	1.236.977,82	937.489,49	109.131,40	1.766.895,87	134.498,45	17.424,11
2054	3.039.690,24	2.307.265,07	1.019.647,99	779.678,95	85.827,66	1.120.689,24	249.828,02	30.022,28	3.889.990,28	2.620.817,22	1.244.812,35	979.030,94	112.443,69	1.845.257,86	138.545,78	17.770,82
2055	3.089.395,35	2.314.090,66	1.027.373,86	808.708,03	88.064,64	1.178.681,27	255.483,53	30.109,16	3.955.184,52	2.614.755,71	1.252.560,66	1.020.221,69	115.616,39	1.925.187,65	142.576,29	18.128,74
2056	3.138.410,15	2.322.191,88	1.035.287,92	836.815,89	90.196,90	1.237.978,39	261.236,71	30.215,41	4.019.772,31	2.610.292,70	1.260.237,78	1.060.358,57	118.636,97	2.006.702,44	146.584,21	18.495,09
2057	3.186.824,66	2.331.826,86	1.043.390,61	863.723,80	92.227,93	1.298.535,01	267.075,14	30.341,14	4.083.828,05	2.607.726,68	1.267.865,05	1.099.073,27	121.498,32	2.089.804,31	150.567,58	18.868,65
2058	3.234.736,82	2.343.198,98	1.051.676,81	889.167,43	94.163,30	1.360.355,00	272.982,35	30.488,02	4.147.428,29	2.607.330,00	1.275.469,13	1.136.000,41	124.196,70	2.174.501,54	154.525,85	19.250,12
2059	3.282.191,42	2.356.699,92	1.060.139,36	912.691,38	96.012,89	1.423.431,58	278.937,24	30.657,29	4.210.642,91	2.609.558,82	1.283.083,41	1.170.591,25	126.734,11	2.260.790,19	158.455,96	19.639,88
2060	3.329.250,59	2.372.366,80	1.068.689,50	934.028,40	97.775,77	1.488.021,10	285.003,26	30.856,51	4.273.530,17	2.614.886,53	1.290.629,14	1.202.032,40	129.103,49	2.349.039,64	162.412,18	20.044,88

Elaborado: DAIE

Figura 7.10: Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado



Elaborado: DAIE

Tabla 7.4: Proyección de las transiciones anuales entre estados, para mujeres

Mujeres												
$t$	$l_{t,1}^{1,2}$	$l_{t,1}^{1,6}$	$l_{t,1}^{2,3}$	$l_{t,1}^{2,4}$	$l_{t,1}^{2,5}$	$l_{t,1}^{2,6}$	$l_{t,1}^{3,2}$	$l_{t,1}^{3,4}$	$l_{t,1}^{3,5}$	$l_{t,1}^{3,6}$	$l_{t,1}^{4,6}$	$l_{t,1}^{5,6}$
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	18.587,94	1.961,49	50.835,20	10.731,97	1.406,38	3.781,68	108.739,75	77,07	16,41	2.754,36	3.386,61	578,61
2022	21.449,91	2.860,36	50.158,06	10.473,74	1.538,51	3.912,06	101.709,83	79,74	17,26	2.876,10	3.570,25	600,10
2023	22.734,66	3.552,81	50.060,66	11.125,55	1.651,40	4.060,53	95.194,27	80,20	18,19	3.026,26	3.813,00	626,28
2024	25.042,38	3.764,46	50.148,26	13.580,61	1.765,20	4.212,52	89.238,50	87,08	19,15	3.191,96	4.073,72	654,85
2025	27.450,40	3.961,50	50.339,28	14.845,98	1.873,10	4.360,69	83.865,50	91,94	20,13	3.381,52	4.386,57	687,84
2026	29.876,64	4.166,95	50.597,95	15.401,97	2.021,20	4.503,92	79.053,12	95,28	21,11	3.584,68	4.719,09	722,42

continúa...







Mujeres												
$t$	$l_{t,1}^{1,2}$	$l_{t,1}^{1,6}$	$l_{t,1}^{2,3}$	$l_{t,1}^{2,4}$	$l_{t,1}^{2,5}$	$l_{t,1}^{2,6}$	$l_{t,1}^{3,2}$	$l_{t,1}^{3,4}$	$l_{t,1}^{3,5}$	$l_{t,1}^{3,6}$	$l_{t,1}^{4,6}$	$l_{t,1}^{5,6}$
2027	32.351,57	4.373,09	50.903,42	15.912,43	2.128,79	4.645,32	74.760,41	100,16	22,11	3.800,55	5.067,42	759,81
2028	34.854,24	4.567,13	51.237,48	16.842,13	2.243,34	4.789,20	70.944,82	107,10	23,10	4.028,20	5.429,44	798,82
2029	37.377,20	4.761,88	51.583,31	18.050,17	2.361,25	4.931,72	67.560,91	117,20	24,07	4.266,42	5.809,18	839,31
2030	39.915,27	4.961,69	51.943,82	18.759,11	2.483,30	5.085,57	64.569,52	124,56	25,07	4.531,61	6.245,44	884,29
2031	42.454,57	5.196,94	52.304,46	20.811,38	2.607,92	5.240,81	61.924,80	133,30	26,10	4.807,88	6.695,04	930,52
2032	44.963,21	5.431,19	52.670,51	21.443,98	2.734,63	5.388,51	59.589,31	140,23	27,18	5.094,87	7.167,85	978,00
2033	47.451,29	5.654,66	53.060,22	22.302,12	2.863,18	5.540,16	57.522,56	148,21	28,26	5.391,96	7.656,72	1.026,87
2034	49.944,24	5.871,09	53.466,89	23.377,89	2.994,58	5.692,19	55.692,47	157,20	29,35	5.698,21	8.166,69	1.076,89
2035	52.409,76	6.086,83	53.893,33	24.176,81	3.128,91	5.859,95	54.072,83	165,27	30,44	6.038,73	8.752,52	1.132,32
2036	54.831,59	6.339,23	54.334,77	25.527,06	3.266,15	6.029,85	52.637,23	174,30	31,59	6.389,05	9.355,68	1.189,19
2037	57.170,31	6.579,25	54.786,11	26.676,15	3.404,54	6.198,29	51.364,32	183,96	32,81	6.748,65	9.978,13	1.247,64
2038	59.477,40	6.794,13	55.250,10	27.686,83	3.543,99	6.366,28	50.234,31	192,67	34,05	7.117,27	10.617,36	1.307,37
2039	61.756,65	6.993,20	55.725,76	28.834,59	3.683,25	6.534,26	49.226,74	201,36	35,30	7.493,33	11.269,80	1.368,28
2040	64.010,60	7.180,49	56.206,80	30.175,57	3.819,82	6.723,90	48.320,95	211,06	36,51	7.914,86	12.009,79	1.436,42
2041	66.224,97	7.395,04	56.689,61	31.526,38	3.951,68	6.913,30	47.500,69	221,13	37,70	8.343,54	12.753,13	1.505,75
2042	68.372,37	7.587,96	57.166,16	33.237,75	4.076,53	7.101,48	46.750,34	233,56	38,84	8.777,86	13.496,92	1.575,96
2043	70.483,30	7.758,50	57.631,64	34.749,30	4.195,31	7.284,05	46.061,56	245,30	39,93	9.215,45	14.240,72	1.646,69
2044	72.591,36	7.900,06	58.086,82	36.282,97	4.308,66	7.462,26	45.424,84	257,44	40,93	9.654,46	14.980,57	1.718,04
2045	74.678,53	8.014,37	58.526,67	38.046,70	4.414,94	7.661,25	44.832,42	271,00	41,82	10.143,43	15.806,34	1.797,04
2046	76.734,44	8.140,31	58.937,53	40.551,08	4.510,67	7.853,49	44.281,37	283,22	42,64	10.629,34	16.605,03	1.876,03
2047	78.758,70	8.240,65	59.315,59	42.550,23	4.593,76	8.035,07	43.761,29	297,32	43,33	11.107,66	17.375,01	1.954,81
2048	80.756,33	8.305,44	59.674,49	43.998,83	4.666,14	8.205,32	43.269,86	310,54	43,92	11.574,31	18.110,62	2.033,20
2049	82.729,92	8.345,20	60.020,90	45.455,66	4.726,43	8.365,23	42.802,97	323,33	44,38	12.027,42	18.809,70	2.110,52
2050	84.677,31	8.362,23	60.351,15	47.024,01	4.772,03	8.544,53	42.354,55	336,65	44,65	12.531,12	19.595,43	2.195,36
2051	86.600,56	8.395,45	60.660,65	48.746,26	4.802,32	8.710,04	41.923,67	350,17	44,77	13.016,81	20.336,46	2.277,99
2052	88.495,21	8.401,63	60.958,25	49.714,84	4.817,45	8.859,88	41.513,75	362,13	44,68	13.479,28	21.042,57	2.358,46
2053	90.357,21	8.381,14	61.253,90	50.661,56	4.818,83	8.995,56	41.126,23	373,56	44,39	13.916,40	21.710,29	2.436,58
2054	92.188,23	8.343,21	61.549,25	51.478,13	4.808,11	9.118,25	40.764,02	384,53	43,92	14.330,10	22.331,60	2.511,98
2055	93.982,05	8.291,62	61.853,11	51.679,96	4.788,36	9.262,58	40.432,45	392,48	43,32	14.799,84	23.043,29	2.594,69
2056	95.731,36	8.261,13	62.179,44	51.423,99	4.763,33	9.397,53	40.139,04	397,87	42,58	15.250,89	23.713,94	2.673,63
2057	97.434,20	8.216,60	62.537,77	50.882,52	4.737,85	9.527,52	39.892,75	401,55	41,79	15.687,80	24.376,09	2.748,61
2058	99.082,29	8.169,54	62.935,03	50.101,66	4.714,05	9.656,52	39.703,64	403,36	40,96	16.113,01	25.061,30	2.819,62
2059	100.673,08	8.114,39	63.379,99	48.882,22	4.696,40	9.786,67	39.581,77	402,17	40,16	16.528,26	25.760,31	2.886,96
2060	102.202,56	8.055,68	63.879,53	47.537,99	4.686,45	9.955,43	39.532,46	398,02	39,43	17.016,59	26.598,84	2.962,98

Elaborado: DAIE

Tabla 7.5: Proyección de las transiciones anuales entre estados, para hombres

Hombres												
$t$	$l_{t,2}^{1,2}$	$l_{t,2}^{1,6}$	$l_{t,2}^{2,3}$	$l_{t,2}^{2,4}$	$l_{t,2}^{2,5}$	$l_{t,2}^{2,6}$	$l_{t,2}^{3,2}$	$l_{t,2}^{3,4}$	$l_{t,2}^{3,5}$	$l_{t,2}^{3,6}$	$l_{t,2}^{4,6}$	$l_{t,2}^{5,6}$
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	19.821,85	4.015,25	76.190,71	26.108,96	1.921,77	7.554,73	226.363,95	172,61	32,54	7.548,39	7.066,95	719,39
2022	22.697,66	6.248,67	77.411,63	21.949,81	1.943,11	7.483,25	202.288,61	182,41	33,59	7.553,74	7.676,95	752,22
2023	24.638,34	7.953,62	78.636,20	19.972,79	2.004,68	7.504,32	181.932,41	183,85	34,64	7.616,12	8.278,50	787,45
2024	27.523,39	8.522,06	79.545,06	21.214,85	2.099,39	7.582,00	164.803,99	193,50	35,66	7.720,12	8.836,81	823,80
2025	30.493,43	9.078,20	80.210,72	21.815,59	2.210,58	7.670,01	150.403,32	200,15	36,69	7.876,51	9.437,88	864,44
2026	33.458,09	9.630,99	80.761,41	19.792,12	2.346,01	7.772,56	138.242,00	208,76	37,72	8.066,84	10.033,71	906,84
2027	36.432,84	10.141,17	81.254,71	19.336,48	2.509,19	7.933,79	127.920,61	217,27	38,76	8.287,89	10.580,64	951,36
2028	39.415,88	10.609,45	81.677,67	19.979,62	2.689,00	8.124,55	119.112,39	229,58	39,83	8.537,14	11.101,04	998,30
2029	42.425,68	11.068,67	82.029,66	21.186,36	2.876,87	8.325,77	111.557,72	245,89	40,94	8.811,77	11.609,54	1.047,78
2030	45.455,57	11.540,62	82.330,92	22.145,70	3.069,75	8.537,45	105.052,57	259,54	42,14	9.135,05	12.174,01	1.103,65
2031	48.473,93	12.027,86	82.604,08	23.210,83	3.267,08	8.753,00	99.418,62	279,12	43,40	9.480,53	12.732,15	1.161,97
2032	51.460,63	12.487,88	82.862,71	24.304,05	3.467,06	8.970,09	94.528,39	293,41	44,76	9.845,57	13.285,22	1.222,70
2033	54.412,65	12.897,86	83.106,98	25.957,81	3.667,23	9.184,05	90.263,09	307,70	46,20	10.226,97	13.835,19	1.285,92
2034	57.361,62	13.288,01	83.330,52	27.960,36	3.865,30	9.383,46	86.527,56	323,59	47,70	10.621,77	14.389,32	1.351,45
2035	60.272,65	13.657,98	83.540,01	29.819,82	4.061,72	9.573,50	83.247,87	338,29	49,27	11.062,00	15.026,30	1.424,41
2036	63.111,06	14.019,40	83.739,64	31.889,64	4.256,89	9.748,06	80.357,02	354,97	50,96	11.511,54	15.664,90	1.499,40
2037	65.894,68	14.360,75	83.925,40	34.166,90	4.449,75	9.904,49	77.802,06	372,54	52,75	11.968,35	16.304,66	1.576,25
2038	68.614,34	14.641,95	84.100,98	36.191,70	4.641,02	10.042,15	75.537,65	389,37	54,61	12.429,13	16.942,96	1.654,86
2039	71.293,57	14.871,27	84.269,29	38.317,22	4.829,74	10.163,38	73.522,53	406,49	56,52	12.890,97	17.574,61	1.735,02
2040	73.930,72	15.077,26	84.428,73	40.457,44	5.013,77	10.282,85	71.719,82	425,04	58,43	13.402,98	18.296,44	1.824,25
2041	76.519,87	15.295,05	84.577,74	42.681,80	5.191,11	10.387,10	70.100,14	443,91	60,34	13.912,91	19.002,31	1.914,92
2042	79.070,21	15.474,51	84.705,11	45.334,59	5.359,03	10.474,18	68.632,01	468,75	62,17	14.418,00	19.692,53	2.006,76
2043	81.569,05	15.596,15	84.809,79	47.652,40	5.517,68	10.540,75	67.299,57	492,93	63,96	14.915,47	20.371,90	2.099,36
2044	84.031,96	15.659,69	84.896,10	49.903,80	5.668,61	10.589,77	66.082,62	518,31	65,68	15.403,05	21.039,23	2.192,66
2045	86.464,16	15.686,11	84.958,67	52.393,52	5.811,44	10.639,40	64.965,33	545,35	67,32	15.948,35	21.818,57	2.295,89
2046	88.860,16	15.721,31	84.998,72	54.564,81	5.945,66	10.669,86	63.937,77	571,07	68,90	16.479,05	22.583,32	2.399,21
2047	91.226,90	15.712,40	85.016,54	56.891,57	6.069,93	10.683,43	62.985,13	598,73	70,37	16.993,01	23.331,37	2.502,15
2048	93.552,10	15.646,32	85.014,19	58.915,40	6.182,48	10.678,51	62.101,97	624,24	71,74	17.489,47	24.067,34	2.604,29
2049	95.845,64	15.529,28	84.998,91	60.757,43	6.281,96	10.657,54	61.280,97	646,79	72,96	17.968,45	24.793,87	2.705,28
2050	98.115,71	15.384,73	84.965,24	62.907,83	6.364,40	10.653,89	60.508,01	671,62	73,97	18.532,28	25.684,03	2.816,79
2051	100.348,58	15.271,50	84.904,41	65.203,63	6.426,12	10.632,41	59.778,37	697,80	74,74	19.075,72	26.582,26	2.926,74
2052	102.556,30	15.130,69	84.825,18	66.835,87	6.466,84	10.592,15	59.092,72	720,76	75,24	19.597,65	27.490,48	3.034,97
2053	104.728,54	14.955,67	84.738,22	68.442,99	6.485,97	10.537,88	58.446,57	742,77	75,43	20.096,83	28.402,70	3.141,33
2054	106.864,01	14.753,91	84.642,09	70.096,69	6.481,64	10.469,52	57.837,62	764,90	75,28	20.573,99	29.319,95	3.244,63
2055	108.956,48	14.543,51	84.549,57	70.860,71	6.455,61	10.421,07	57.269,13	781,76	74,80	21.156,02	30.451,50	3.357,70
2056	110.998,61	14.372,08	84.485,14	70.943,36	6.412,84	10.363,68	56.743,54	793,89	73,98	21.712,72	31.600,08	3.466,22
2057	112.985,55	14.202,87	84.464,11	70.691,94	6.358,20	10.302,09	56.264,94	802,67	72,87	22.247,60	32.779,61	3.569,71

continúa...





Hombres												
$t$	$l_{t,2}^{1,2}$	$l_{t,2}^{1,6}$	$l_{t,2}^{2,3}$	$l_{t,2}^{2,4}$	$l_{t,2}^{2,5}$	$l_{t,2}^{2,6}$	$l_{t,2}^{3,2}$	$l_{t,2}^{3,4}$	$l_{t,2}^{3,5}$	$l_{t,2}^{3,6}$	$l_{t,2}^{4,6}$	$l_{t,2}^{5,6}$
2058	114.909,01	14.036,07	84.495,72	70.114,25	6.295,42	10.239,11	55.838,96	808,60	71,49	22.758,20	33.995,35	3.668,51
2059	116.766,35	13.875,09	84.592,01	69.011,11	6.230,56	10.176,66	55.473,02	810,61	69,94	23.243,40	35.230,44	3.763,07
2060	118.552,55	13.729,56	84.770,84	67.317,01	6.169,55	10.144,36	55.177,12	803,31	68,31	23.828,43	36.678,65	3.868,45

Elaborado: DAIE

Tabla 7.6: Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado

$t$	Mujeres					Hombres				
	$l_{t,1}^{12}$	$l_{t,1}^{13}$	$l_{t,1}^{14}$	$l_{t,1}^{15}$	$l_{t,1}^{16}$	$l_{t,2}^{12}$	$l_{t,2}^{13}$	$l_{t,2}^{14}$	$l_{t,2}^{15}$	$l_{t,2}^{16}$
2020	616,00	40,00	2.415,00	1.927,00	4.294,00	5.586,00	310,00	11.498,00	1.095,00	44,00
2021	602,50	42,63	2.520,14	1.868,03	4.241,32	5.458,84	333,88	12.382,44	1.047,69	44,01
2022	589,40	44,93	2.622,42	1.808,88	4.192,27	5.334,42	355,58	13.104,36	997,84	44,03
2023	576,59	47,16	2.717,24	1.750,79	4.146,72	5.212,38	374,80	13.676,46	946,05	44,08
2024	563,96	49,24	2.802,55	1.677,04	4.104,32	5.092,25	391,15	14.117,10	882,28	44,13
2025	551,45	51,23	2.881,26	1.605,06	4.064,80	4.973,63	405,23	14.462,69	819,47	44,20
2026	539,00	53,16	2.955,19	1.535,57	4.027,80	4.856,37	418,11	14.755,04	759,76	44,29
2027	526,57	55,02	3.025,16	1.469,65	3.993,17	4.740,31	429,67	15.000,21	704,76	44,38
2028	514,13	56,81	3.090,89	1.408,32	3.960,70	4.625,33	439,87	15.203,90	654,73	44,49
2029	501,66	58,51	3.152,41	1.352,49	3.930,13	4.511,32	448,81	15.373,44	609,69	44,61
2030	489,17	60,15	3.211,13	1.303,09	3.901,26	4.398,28	456,81	15.519,72	570,03	44,74
2031	476,63	61,68	3.264,89	1.260,42	3.873,81	4.286,19	464,04	15.648,49	536,97	44,88
2032	464,06	63,16	3.316,78	1.223,79	3.847,65	4.175,11	470,65	15.765,09	511,39	45,02
2033	451,46	64,57	3.366,63	1.192,17	3.822,64	4.065,07	476,65	15.869,71	493,05	45,16
2034	438,83	65,92	3.414,31	1.163,82	3.798,68	3.956,12	482,07	15.963,59	480,65	45,30
2035	426,20	67,20	3.460,54	1.136,96	3.775,70	3.848,31	487,08	16.050,64	472,48	45,45
2036	413,57	68,41	3.504,42	1.110,37	3.753,60	3.741,73	491,69	16.131,20	466,43	45,59
2037	400,96	69,55	3.546,39	1.083,24	3.732,34	3.636,45	495,93	16.205,62	460,88	45,72
2038	388,38	70,62	3.586,85	1.055,08	3.711,90	3.532,57	499,93	16.277,27	454,94	45,85
2039	375,86	71,63	3.625,65	1.025,50	3.692,29	3.430,20	503,70	16.346,28	447,76	45,97
2040	363,41	72,56	3.662,47	994,83	3.673,49	3.329,44	507,25	16.412,63	439,95	46,07
2041	351,05	73,43	3.697,35	963,36	3.655,52	3.230,41	510,59	16.475,82	431,64	46,17
2042	338,81	74,21	3.729,60	931,28	3.638,35	3.133,19	513,59	16.532,14	422,97	46,26
2043	326,71	74,92	3.759,66	899,01	3.621,99	3.037,91	516,32	16.584,11	414,28	46,33
2044	314,78	75,56	3.787,61	866,85	3.606,44	2.944,67	518,79	16.631,70	405,79	46,39
2045	303,04	76,13	3.813,04	835,12	3.591,70	2.853,55	520,91	16.672,72	397,64	46,43
2046	291,53	76,61	3.834,69	804,08	3.577,71	2.764,65	522,74	16.709,40	389,98	46,45
2047	280,27	77,01	3.853,58	773,97	3.564,43	2.678,07	524,20	16.739,98	382,88	46,45

continúa...

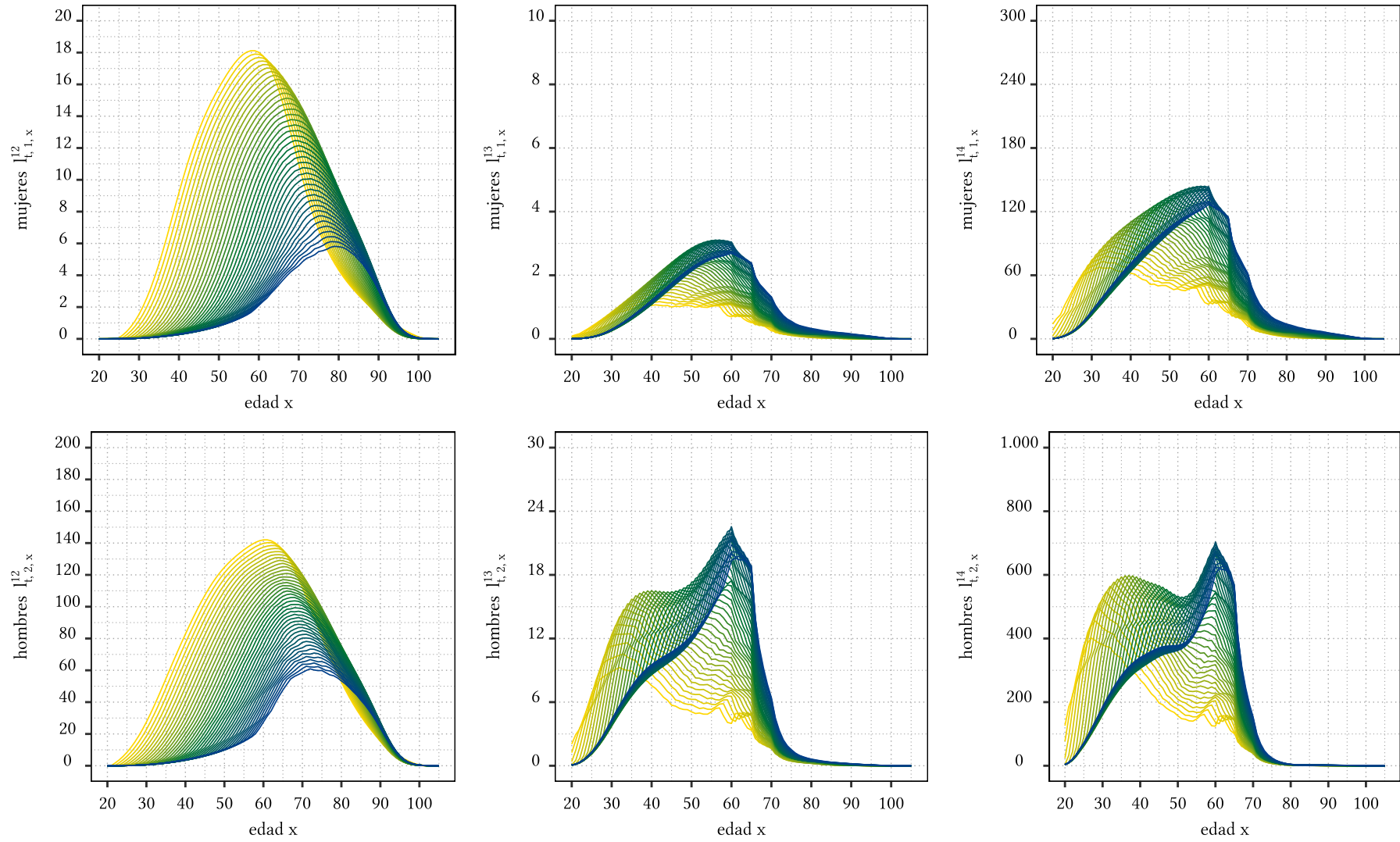




$t$	Mujeres					Hombres				
	$l_{t,1}^{12}$	$l_{t,1}^{13}$	$l_{t,1}^{14}$	$l_{t,1}^{15}$	$l_{t,1}^{16}$	$l_{t,2}^{12}$	$l_{t,2}^{13}$	$l_{t,2}^{14}$	$l_{t,2}^{15}$	$l_{t,2}^{16}$
2048	269,29	77,36	3.870,85	745,02	3.551,86	2.593,87	525,38	16.766,02	376,41	46,44
2049	258,62	77,67	3.886,57	717,41	3.539,99	2.512,13	526,28	16.787,86	370,62	46,41
2050	248,28	77,94	3.900,55	691,30	3.528,78	2.432,90	526,80	16.801,06	365,50	46,35
2051	238,30	78,17	3.912,64	666,80	3.518,17	2.356,21	526,88	16.802,78	361,07	46,28
2052	228,70	78,39	3.924,36	644,02	3.508,15	2.282,07	526,69	16.797,06	357,29	46,18
2053	219,50	78,60	3.935,84	623,04	3.498,68	2.210,51	526,22	16.782,66	354,14	46,06
2054	210,71	78,83	3.947,42	603,89	3.489,75	2.141,52	525,46	16.758,09	351,58	45,92
2055	202,34	79,08	3.960,23	586,60	3.481,35	2.075,09	524,63	16.729,78	349,57	45,76
2056	194,40	79,38	3.975,16	571,17	3.473,50	2.011,23	523,91	16.702,92	348,07	45,57
2057	186,90	79,74	3.992,74	557,56	3.466,23	1.949,96	523,40	16.680,11	347,04	45,37
2058	179,84	80,17	4.013,39	545,75	3.459,58	1.891,29	523,17	16.664,39	346,43	45,14
2059	173,23	80,68	4.037,89	535,66	3.453,63	1.835,23	523,39	16.660,84	346,21	44,90
2060	167,06	81,28	4.066,36	527,22	3.448,46	1.781,83	524,22	16.675,04	346,34	44,64

Elaborado: DAIE

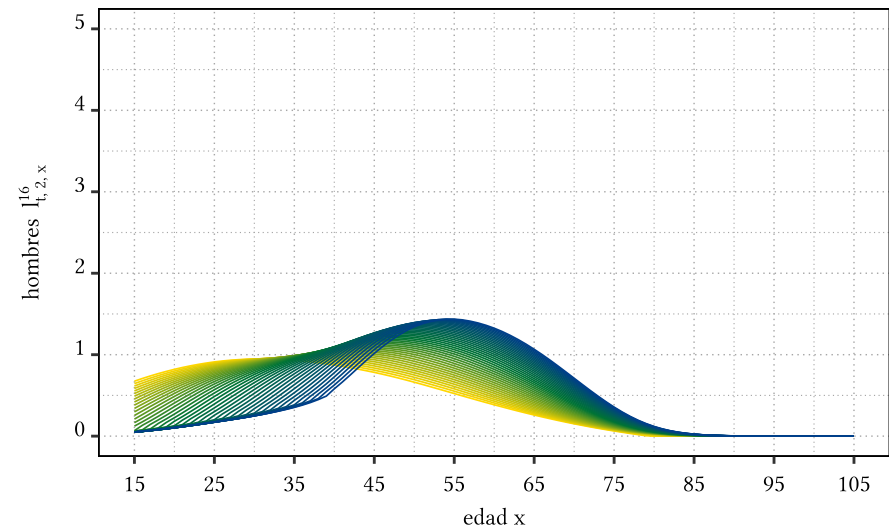
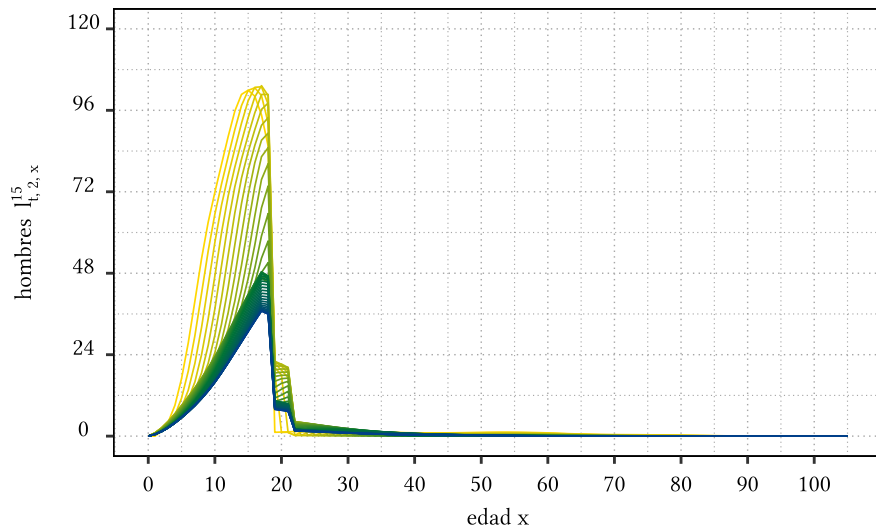
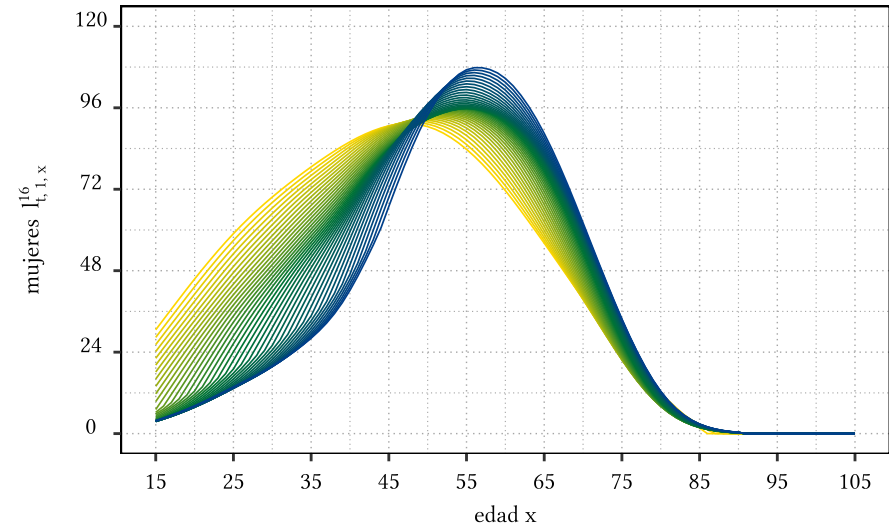
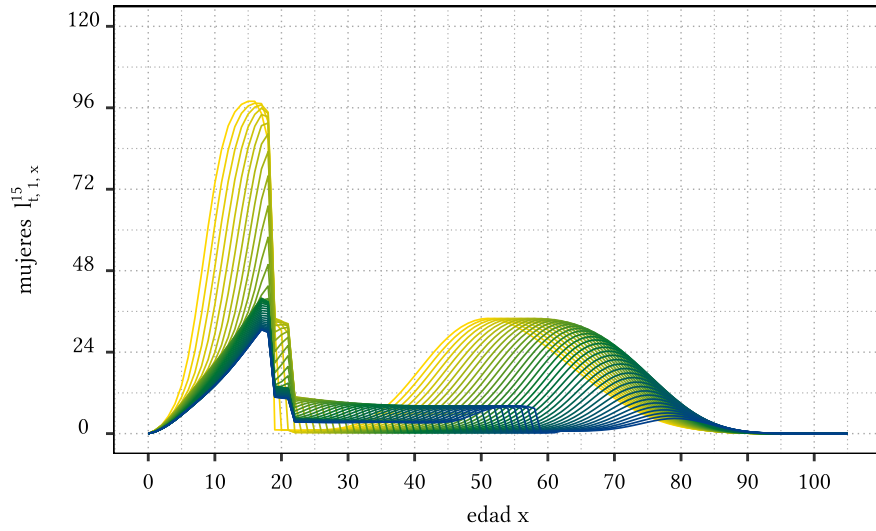
Figura 7.11: Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado



Elaborado: DAIE



Figura 7.12: Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado de los pensionistas del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Elaborado: DAIE





## 7.5 Modelo demográfico para montepíos

### 7.5.1 Modelo demográfico para cónyuges

El beneficio de extensión de cobertura está dado en función de la evolución de la población de cónyuges de los cotizantes. Al igual que sucede con la población de dependientes, el IESS no dispone de registros adecuados para dimensionar el tamaño de esta población; sin embargo, se puede hacer uso del censo de población del 2010 para dimensionar el tamaño de la población de cónyuges.

El estimador de una tasa de nupcialidad viene dado por conteos simples del número  $n_x$  de afiliados de edad  $x$  y el número de  $n_{x,y}$  de afiliados de edad  $x$  con un cónyuge de edad  $y$ . El presente estimador por facilidad no toma en cuenta el sexo de los cónyuges:

$$\hat{c}_{x,y} = \frac{n_{x,y}}{n_x} \quad (7.26)$$

Como sucede en el caso de hijos, el estimador anterior está sujeto a valores atípicos debidos a diferencias grandes entre edades de cónyuges o pocas observaciones en edades extremas, por tanto se alisa las tasas anteriores aplicando una regresión local. Se considera los valores observados para el estimador, i.e.  $\hat{c}_{x_1,y_1}, \dots, \hat{c}_{x_n,y_n}$ , para cada punto de estimación  $(x,y)$  se optimiza la siguiente función objetivo para el parámetro  $\beta$ .

$$\inf_{\beta} \sum_{i=1}^n w_i(x,y) \left( \ln \frac{\hat{c}_{x_i,y_i}}{1 - \hat{c}_{x_i,y_i}} - f(x_i, y_i, x, y, \beta) \right)^2 \quad (7.27)$$

Donde  $f$  se escoge según el orden de aproximación como ya se describió en la sección anterior 7.5.2.

Con la estimación anterior se proyecta la población de cónyuges de los afiliados cotizantes. Una parte de esta población es susceptible de ser cubierta por concepto de extensión de cobertura; por tanto, para la valuación de este beneficio se tomará un porcentaje de la población de cónyuges proyectada, de tal manera que se aproxime al primer momento de beneficios por extensión de cobertura, pagados por este concepto en los últimos años observados.

### 7.5.2 Modelo demográfico para hijos dependientes

En el caso particular del seguro de salud, la población cubierta tiene una naturaleza más incierta, pues a la fecha de corte, el IESS no dispone de registros claros de los hijos de los afiliados cotizantes.

Sin embargo, en el presente estudio debemos estimar los futuros egresos por costos de cobertura para hijos menores de 18 años dependientes de afiliados cotizantes. Esta tarea requiere que, adicionalmente a las proyecciones demográficas ya establecidas anteriormente, se realice proyecciones de los posibles hijos dependientes de la población de activos cotizantes, aumentando así el nivel de complejidad del estudio del .



A falta de información consistente, sobre el número probable de hijos de un cotizante, se decidió emplear la información disponible en el Censo Nacional de Población del año 2010. A partir de esta información se logró estimar la probabilidad de que una persona afiliada de un determinado sexo, tenga un hijo de una determinada edad.

La probabilidad que un asegurado con sexo  $j$  y edad  $x$  tenga un hijo de sexo  $g$  y edad  $z$  es estimada a partir de conteos por sexo y edad, considerando el número  $n_{j,x}$  de afiliados con sexo  $j$  y edad  $x$ , y el número  $n_{j,x,g,z}$  de hijos con sexo  $g$  y edad  $z$  de los afiliados con sexo  $j$  y edad  $x$ .

$$\hat{h}_{j,x,g,z} = \frac{n_{j,x,g,z}}{n_{j,x}} \quad (7.28)$$

El estimador anterior está sujeto a variaciones debidas a la falta de información en edades atípicas, como por ejemplo cuando la edad del padre y la del hijo son muy alejadas, o la edad de inicio de la paternidad es muy baja o alta. Alisamos los resultados aplicando una regresión local. Considerándolos valores observados para el estimador, i.e.  $\hat{h}_{j_1,x_1,g_1,z_1}, \dots, \hat{h}_{j_n,x_n,g_n,z_n}$ , para cada punto de estimación  $(x,z)$  se optimiza la siguiente función objetivo para el parámetro  $\beta$ .

$$\inf_{\beta} \sum_{i=1}^n w_i(x,z) \left( \ln \frac{\hat{h}_{j_i,x_i,g_i,z_i}}{1 - \hat{h}_{j_i,x_i,g_i,z_i}} - f(x_i,z_i,x,z,\beta) \right)^2 \quad (7.29)$$

Donde la función  $f$  es dada por el orden de aproximación local, usualmente orden cuadrático. El orden de aproximación determina la dimensión del vector  $\beta$ .

$$f(x',z',x,z,\beta) = \beta_0 - \beta_1(x' - x) - \beta_2(z' - z) - \beta_3(x' - x)(z' - z) - \frac{1}{2}\beta_4(x' - x)^2 - \frac{1}{2}\beta_5(z' - z)^2 \quad (7.30)$$

Las funciones peso  $w_i$ , penalizan las observaciones  $(x_i, z_i)$  según su distancia del valor  $(x,z)$  donde se realiza la regresión local.

El alisamiento es realizado para las cuatro combinaciones posibles de sexos de padres e hijos.

## 7.6 Estructura actuarial

Para realizar los cálculos actuariales que nos permitan evaluar la situación financiera del Seguro General de Riesgos del Trabajo, en el horizonte de estudio, definimos primeramente la estructura actuarial sustentada en tres componentes:

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

A continuación, se detalla cada uno de estos componentes.



### 7.6.1 Sistema de financiamiento

A partir del análisis de los estados financieros del Seguro General de Riesgos del Trabajo (ver sección 5), se evidencia que los aportes de un ejercicio económico cualquiera, no son destinados de manera obligatoria a conformar las reservas, sino que pueden ser utilizados, total o parcialmente, para honrar el pago de pensiones en curso. Inclusive, en casos necesarios, se ha hecho uso de la misma reserva con el fin de disponer los recursos suficientes que permitan cumplir con las obligaciones de pago de los beneficios, como sucedió en el año 2016 por ejemplo.

Este simple argumento, basado en el funcionamiento financiero real del Seguro General de Riesgos del Trabajo, junto con el objetivo realista de mantener un nivel de cotizaciones estable en el horizonte de estudio, nos permite establecer que el sistema de financiamiento adecuado para este estudio es un *sistema de reparto a prima media general* en el horizonte de análisis.

### 7.6.2 Esquema de prestaciones

De acuerdo con la *Ley de Seguridad Social* [7], el régimen de jubilación entrega prestaciones definidas.

De punto de vista operativo, efectivamente, los niveles de las prestaciones dependen de un indicador promedio de los mejores salarios del afiliado, sobre el cual se establece la base de cálculo de las prestaciones y luego se aplica un coeficiente de acuerdo con el porcentaje de incapacidad.

Claramente entonces, el Seguro General de Riesgos del Trabajo se sustenta en un esquema de *beneficio definido* o *prestaciones definidas*.

### 7.6.3 Régimen demográfico

Siendo la seguridad social un derecho irrenunciable de todas las personas, se puede afirmar que su acceso es libre, estableciendo por tanto un *régimen demográfico de grupo abierto*, por lo que no existen restricciones para afiliarse dentro de este régimen.

Por lo tanto, el sistema a considerarse está sujeto a las variaciones de la demografía, influyendo así las tasas de natalidad, nupcialidad, mortalidad y rotación.

## 7.7 Flujos de ingresos y egresos financieros

### 7.7.1 Flujo de ingresos por aportaciones

Los aportes son tomados según los porcentajes de contribución previamente determinados para el primer segmento de la población establecidos en las tablas: 3.4 y 3.5. Cabe señalar desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la *Resolución No. C.D. 501* [23], de 13 de noviembre de 2015 y ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo

mortuario. En la siguiente expresión se incluye los aportes de los afiliados activos.

$$A_t = A_t^2, \quad (7.31)$$

donde: los aportes de los afiliados al SGRT,  $A_t^2$ , se calculan multiplicando la tasa de aportación patronal,  $\pi_t^2$ , por la masa salarial; en términos matemáticos, se sigue como:

$$A_t^2 = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} \pi_t^2 S_{t,g,x} l_{t,g,x}^2. \quad (7.32)$$

Además, las contribuciones del 40 % por parte del Estado están dadas en función del monto total de beneficios por concepto de pensiones:

$$A_t^{est} = 0,4 (B_t^{12} + B_t^{15} + B_t^{16}), \quad (7.33)$$

y el aporte total, incluyendo las contribuciones del Estado es:

$$A_t^{tot} = A_t + A_t^{est}. \quad (7.34)$$

El Estado no reconoce el 40 % de los beneficios por incapacidad permanente parcial e incapacidad temporal, alegando que no son pensiones.

Para efectos de otros cálculos como se verá más adelante, es importante mantener un registro de la evolución de la masa salarial al tiempo  $t$ , la cual está dada por:

$$M_t = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} S_{t,g,x} l_{t,g,x}^2. \quad (7.35)$$

### 7.7.2 Flujo de egresos por pago de beneficios

El Seguro General de Riesgos del Trabajo, tal como fue descrito en las secciones 2.3 y 2.3.1, otorga pensiones vitalicias por incapacidad permanente total, absoluta, parcial (en su antiguo régimen) y montepío (viudedad y orfandad); y, además, subsidios por incapacidad temporal e indemnizaciones por incapacidad permanente parcial (nuevo régimen).

Los beneficios por prestaciones son proporcionales al número de beneficiarios. Serán determinadas por la siguiente expresión:

$$B_t = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} B_{t,g,x}^{12} l_{t,g,x}^{12} + B_{t,g,x}^{13} l_{t,g,x}^{13} + B_{t,g,x}^{14} l_{t,g,x}^{14} + B_{t,g,x}^{15} l_{t,g,x}^{15} + B_{t,g,x}^{16} l_{t,g,x}^{16} \quad (7.36)$$

Las rentas anuales promedio de incapacidad permanente parcial, total y absoluta,  $B_{t,g,x}^{12}$ , está dada con la siguiente ecuación:

$$B_{t,g,x}^{12} = 13 P_{t,g,x}^{12} + SBU_t, \quad (7.37)$$



donde el valor de la pensión,  $P_{t,g,x}^{12}$ , se proyecta utilizando la tasa de crecimiento de las rentas,  $i_p$  (ver tabla 8.2), de los pensionistas sobrevivientes del período  $t - 1$ ,  $l_{t,g,x}^{12,12}$ , y la renta calculada para los nuevos pensionistas,  $l_{t,g,x}^{2,12}$ , de la siguiente manera:

$$P_{t,g,x}^{12} = \frac{(1 + i_p)^t P_{t-1,g,x-1}^{12} l_{t,g,x}^{12,12} + \text{coeficiente}_{g,x}^{12} S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{2,12}}{l_{t,g,x}^{12}} \quad (7.38)$$

y el salario promedio del afiliado de edad  $x$  y genero  $g$  en el tiempo  $t$  es igual a la siguiente expresión:

$$S_{t,g,x} = \frac{(1 + i_s)^t S_{t-1,g,x-1}^{12} l_{t,g,x}^{2,2} + S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{1,2}}{l_{t,g,x}^2}, \quad (7.39)$$

En cambio, para la indemnización por incapacidad permanente parcial (nuevo régimen), se calcula su prestación promedio,  $B_{t,g,x}^{13}$ , como una anualidad vencida, siguiendo la siguiente ecuación:

$$B_{t,g,x}^{13} = \text{mín} \{ 60 \beta_{g,x}^{Indem} S_{t,g,x}, 100 SBU_t \}, \quad (7.40)$$

donde:  $\beta_{g,x}^{Indem}$  es el porcentaje promedio de incapacidad permanente parcial en la edad  $x$  y sexo  $g$  (ver tabla 9.3).

De igual manera que las indemnizaciones por incapacidad permanente parcial, los subsidios por incapacidad temporal se calculan, como una anualidad vencida, utilizando la siguiente fórmula:

$$B_{t,g,x}^{14} = \beta_{g,x}^{Sub} d_{g,x} S_{t,g,x} / 30, \quad (7.41)$$

donde:  $\beta_{g,x}^{Sub}$  es el porcentaje promedio de incapacidad temporal y  $d_{g,x}$  es la duración promedio del subsidio por incapacidad temporal en días (ver tabla 9.4).

Las prestaciones promedio de orfandad  $B_{t,g,x}^{15}$ , utilizan los siguientes cálculos:

$$B_{t,g,x}^{15} = 13 P_{t,g,x}^{15} + SBU_t. \quad (7.42)$$

El valor de la pensión,  $P_{t,g,x}^{15}$ , se proyecta utilizando la tasa de crecimiento de las rentas,  $i_p$  (ver tabla 8.2), de los huérfanos que recibieron pensiones en el período  $t - 1$  y  $t$ ,  $l_{t,g,x}^{15,15}$ , y la renta calculada para los nuevos pensionistas de orfandad en el período  $t$ ,  $l_{t,g,x}^{0,15}$ , de la siguiente manera:

$$P_{t,g,x}^{15} = \frac{(1 + i_p)^t P_{t-1,g,x-1}^{15} l_{t,g,x}^{15,15} + 0,4 \text{coeficiente}_{g,x}^{15} S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{0,15} / \text{hijos}}{l_{t,g,x}^{15}} \quad (7.43)$$

donde:  $\text{coeficiente}_{g,x}^{15}$  es el porcentaje de incapacidad,  $S_{t,g,x}$  es el salario promedio del padre o madre del huérfano,  $\text{hijos}$  es el número promedio de hijos menores de 18 años por mujer en el Ecuador.

Por último, las prestaciones promedio de viudedad  $B_{t,g,x}^{16}$ , se calcula, como se sigue:

$$B_{t,g,x}^{16} = (13 P_{t,g,x}^{16} + SBU_t). \quad (7.44)$$

Por último, el valor de la pensión,  $P_{t,g,x}^{16}$ , se proyecta utilizando la tasa de crecimiento de las rentas,  $i_p$  (ver tabla 8.2), de los beneficiarios que recibieron pensiones en el período  $t - 1$  y  $t$ ,

$l_{t,g,x}^{16,16}$ , y la renta calculada para los nuevos pensionistas de viudedad en el período  $t$ ,  $l_{t,g,x}^{0,16}$ , de la siguiente manera:

$$P_{t,g,x}^{16} = \frac{(1 + i_p)^t P_{t-1,g,x-1}^{16} l_{t,g,x}^{16,16} + 0,6 \text{ coeficiente}_{g,x}^{16} S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{0,16}}{l_{t,g,x}^{16}} \quad (7.45)$$

donde:  $\text{coeficiente}_{g,x}^{16}$  es el porcentaje de incapacidad y  $S_{t,g,x}$  es el salario promedio del conyuge del pensionista.

Por su parte, la concesión de auxilio de funerales de acuerdo con la ley y las normas reglamentarias correspondientes se otorga a través de la Dirección del Sistema de Pensiones. El total de gasto prestacional viene dado por la suma de cada uno de los beneficios antes descritos.

### 7.7.3 Flujo de gastos administrativos

Tal como se lo ha establecido en la sección 3.8, el gasto administrativo es calculado a partir de los ingresos anuales por aportes:

$$G_t = 0,0003 M_t. \quad (7.46)$$

## 7.8 Balance actuarial

Con el objeto de construir el balance actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo, primeramente, definimos su reserva inicial a la fecha de corte, que notamos  $V_0$  y que equivale al saldo de la cuenta de patrimonio a esa fecha.

En segundo lugar, desarrollamos una proyección del balance corriente  $V_t^{cor}$ , que corresponde a la diferencia de los ingresos menos los egresos de cada año  $t > 0$ :

$$V_t^{cor} = A_t + A_t^{est} - B_t - G_t. \quad (7.47)$$

Para  $t = 0$ , definimos el balance  $V_0^{cor} = 0$ , pues a la fecha de corte nos interesamos solamente en la reserva inicial  $V_0$ .

En tercer lugar, calculamos el balance capitalizado  $V_t^{cap}$  para cada año  $t$  del horizonte de análisis. Este balance representa la evolución proyectada de la reserva actual hasta el final del horizonte de análisis. Por lo tanto,  $V_0^{cap} = V_0$  y utilizando el factor de capitalización  $u = 1 + i_a$ , para  $t > 0$  obtenemos:

$$V_t^{cap} = u V_{t-1}^{cap} + V_t^{cor}, \quad (7.48)$$

o de manera equivalente:

$$V_t^{cap} = u^t V_0 + \sum_{s=0}^t u^{t-s} (A_s + A_s^{est} - B_s - G_s). \quad (7.49)$$

Finalmente, el balance actuarial del fondo, calculado en la fecha de corte  $t = 0$  y con un horizonte de proyección  $T$ , lo notaremos  $V_T$ , y corresponde a la reserva inicial más el valor



actuarial presente de los ingresos futuros y menos el valor actuarial presente de los egresos futuros. En consecuencia, se tiene que:

$$V_T = V_0 + \sum_{t=0}^T v^t (A_t + A_t^{est} - B_t - G_t). \quad (7.50)$$

Esta formulación corresponde a la reserva matemática prospectiva que permite determinar la situación actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo hasta el horizonte  $T$ . El valor  $V_T$  se expresa en valor actuarial presente (VAP), haciendo uso del factor de actualización  $v$ , que a su vez está determinado por la tasa actuarial.

En base a lo anterior, la situación actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo se establece como sigue:

- Si el balance actuarial  $V_T < 0$ , concluiremos que, a la fecha de corte, el Seguro General de Riesgos del Trabajo presenta un déficit actuarial en el horizonte  $T$ ;
- Si, por el contrario,  $V_T > 0$ , entonces, a la fecha de corte, el seguro presenta un superávit actuarial con horizonte  $T$ ; y,
- Si  $V_T = 0$ , a la fecha de corte, el seguro está en una situación de equilibrio actuarial con horizonte  $T$ .

En este estudio nos interesa determinar la situación actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo hasta el horizonte  $T = 40$ .

## 8 Hipótesis actuariales

Para obtener los resultados de este estudio, planteamos un conjunto de hipótesis bajo una óptica conservadora.

Las hipótesis utilizadas determinan los *inputs* del modelo actuarial, el cual nos permite aplicar la técnica de las proyecciones de flujos en el horizonte de análisis.

### 8.1 Fundamentos de las hipótesis utilizadas

Los criterios utilizados en la determinación de las hipótesis de este estudio actuarial se fundamentan en los principios de prudencia, razonabilidad y aceptación de un nivel de riesgo moderado, dentro del contexto económico y financiero general descrito en el capítulo 4 y considerando las condiciones particulares internas del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

### 8.2 Estructura actuarial

Como base fundamental de este estudio adoptamos la estructura actuarial descrita y sustentada en la sección 7.6, esto es:

**Sistema de financiamiento:** reparto con capitalización parcial a prima media general,

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

**Régimen demográfico:** grupo abierto.

### 8.3 Gastos administrativos

Como se explica en la sección 3.8, para efectos de este estudio se considera que el financiamiento de los gastos administrativos se lo realiza con el 0,03 % de la materia gravada de los afiliados al Seguro General, tal como lo establece en el artículo 6 de la *Resolución No. C.D. 101* [13].

### 8.4 Parámetros generales

En todos los escenarios de análisis, consideramos el horizonte de proyección y fecha de corte que se muestran en la tabla 8.1.



Tabla 8.1: Parámetros generales

Parámetros	Escenario
Fecha de corte	2020-12-31
Horizonte de proyección	40 años

Elaborado: DAIE

## 8.5 Tasa actuarial de descuento

Definimos la *tasa actuarial* como la tasa que será utilizada en este estudio para realizar el proceso de actualización financiera de los flujos financieros futuros, proceso que constituye la base para construir el balance actuarial.

De conformidad a la investigación realizada en las inversiones, sus tasas nominales y resultados de las inversiones, se obtiene que la tasa de interés actuarial es igual a 6,25 % anual. Esta tasa reemplaza a la tasa actuarial del 4 % estipulada en disposición transitoria segunda de la *Resolución No. C.D. 459 [21]* de 1 de octubre de 2012.

Más recientemente, mediante la *Resolución No. C.D. 596 [30]* aprobada en reunión del Consejo Directivo el 04 de marzo de 2020, se establece la tasa actuarial igual a 6,25 %.

La tasa actuarial se considera en los modelos matemáticos para determinar el valor de la reserva técnica, esto, con la finalidad de verificar si las inversiones son significativas, si mantiene el poder adquisitivo de la reserva frente a los fenómenos económicos, comprobando si las reservas son suficientes para garantizar el pago de las pensiones a los actuales y futuros pensionistas.

Conforme a los análisis presentados en la sección 5, se sigue manteniendo la tasa actuarial para este estudio en 6,25 %.

## 8.6 Tasa de incremento de los beneficios

El artículo 234 de la *Ley de Seguridad Social [7]* determina que las pensiones se incrementarán al inicio de cada año, en la misma proporción que la inflación promedio anual del año anterior; por lo que se utilizó esta tasa como incremento de las pensiones en curso de pago.

## 8.7 Fondo inicial

La reserva inicial del Seguro General de Riesgos del Trabajo empleada para el cálculo de la reserva en términos corrientes,  $V_t^{cap}$  (ver ecuación 7.50), y la reserva en valor presente,  $V_t$  (ver ecuación 7.47), corresponde al patrimonio al 31 de diciembre de 2020 (ver tabla 5.10), el cual asciende a USD 1.202.240.160,65.



## 8.8 Aportes y beneficios

A lo largo de este estudio suponemos que la tasa de aportación para el Seguro General de Riesgos del Trabajo continuará conforme a lo determinado en la *Resolución No. C.D. 501* [23] del 13 de noviembre de 2015, reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [25] del 30 de marzo de 2016.

En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán bajo la normativa actual vigente (ver sección 2.3.1).

## 8.9 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.

## 8.10 Resumen de parámetros

En la tabla 8.2 se presentan los promedios de los valores estimados de tasas de variación, período 2021 a 2060, el detalle de los cálculos se encuentra en el capítulo 4.

Tabla 8.2: Promedio de los valores estimados de tasas de variación (período 2021 a 2060)

Ítem	Tasa (%)
Crecimiento del PIB ( a precios actuales )	2,08
Tasa Pasiva Referencial	6,35
Crecimiento Salarial	2,03
Crecimiento del SBU	2,39
Inflación Promedio Acumulada	1,61

Elaborado: DAIE

## 8.11 Coherencia de los parámetros utilizados

Las hipótesis macroeconómicas tales como inflación tasa de crecimiento salarial, tasa de crecimiento del salario básico unificado (SBU), tasa de crecimiento del PIB y tasa de rendimiento neto de las inversiones del BIESS guardan coherencia entre sí y poseen el debido sustento técnico.

La tasa de interés actuarial está relacionada con la tasa mínima de rendimiento de las inversiones toda vez que las inversiones deben recuperar primero su poder adquisitivo (inflación) y luego obtener el rendimiento ideal para que crezcan las reservas y se garantice la entrega de prestaciones.



Se estableció una tasa más alta de crecimiento para el SBU con respecto al salario de cotización, pues el primero históricamente registra un crecimiento mayor. Tanto el crecimiento del SBU como el promedio del salario de cotización crecerán a una tasa mayor que la inflación, lo cual garantiza que el poder adquisitivo de los salarios se incrementará en el tiempo.

Mediante la aplicación de la metodología de series de tiempo, se realizaron predicción para el período de valuación y, más tarde, se promediaron estas predicciones. Se considera que las tasas de crecimiento del salario promedio y en la tasa de crecimiento real del PIB observadas a finales de la década pasada fueron debido a los altos precios del crudo (principal exportación del Ecuador), el cual se situaba por los USD 100 el barril, y que este escenario no se va a volver repetir en los próximos años.

En cuanto a las tasas de rendimiento de las inversiones, se considera el paquete de inversiones que mantuvo y mantiene el BIESS, extrayendo las tasas nominales de cada una de las inversiones y realizando un estudio relacionando las tasas a nivel nacional con las de la institución, obteniendo un referente promedio de las mismas.

## 8.12 Hipótesis demográficas

Las hipótesis demográficas que se adoptan para los nuevos asegurados toman en cuenta las expectativas de evolución de la PEA nacional tomada de las proyecciones de población proporcionadas por CEPAL y la evolución y del empleo. Las principales hipótesis observadas en la demografía son: la tasa de incremento anual de asegurados, la densidad de cotización y la observación de nuevos ingresos de afiliados.

Respecto a la incorporación de nuevos afiliados, se proyecta que mantendrán una tasa de entrada con respecto a la evolución de la PEA para cada edad y sexo, tomando como base su evolución histórica. En cuanto a la transición del afiliado activo a pensionista por vejez o invalidez se determinaron unas tasas constantes por edad y sexo en función del comportamiento observado. Para el caso de montepíos por viudedad y orfandad se tomó en cuenta la adopción de nuevas nupcias, la muerte y el cumplimiento de la mayoría de edad, respectivamente; considerando un ratio entre los pensionistas de vejez y los de montepío.

## 9 Tablas demográficas y factores de riesgo

En este capítulo presentamos las tablas biométricas que fueron usadas en el desarrollo del presente estudio.

Antes de continuar con la presentación de cada una de las tablas biométricas, es importante recalcar que el número de personas  $l_x$  no tiene porqué tomar un valor entero, es así como en las tablas a continuación  $l_x$  está redondeado a dos cifras decimales, esto fue realizado con la finalidad de proveer de tablas biométricas que ofrezcan una mayor precisión al momento de realizar cálculos numéricos con los valores presentados.

### 9.1 Tablas de transiciones para pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total

#### 9.1.1 Tabla de transición de activos a pensionistas de incapacidad permanente absoluta y total

La probabilidad de entrada de un nuevo pensionista de incapacidad permanente parcial, absoluta y total entre la edad  $x$  y  $x + 1$ , se representa por  $p_{x,g}^{2,12}$ , donde  $g$  es el sexo, se utilizando datos históricos registrados desde 2012 a 2020. Se estima la tasa observada  $\hat{p}_{x,g}^{2,12}$  para cada edad ( $x = 15, 16, \dots, 105$ ) y cada genero  $g$ , como se sigue a continuación:

$$\hat{p}_{x,g}^{2,12} = \frac{\sum_{t=2012}^{2020} l_{t,g,x}^{2,12}}{\sum_{t=2012}^{2020} l_{t,g,x}^2},$$

donde:  $l_{t,g,x}^{2,12}$  es el número afiliados que obtuvieron el derecho a una pensión de incapacidad permanente absoluta o total en el año  $t$ , de edad  $x$  y genero  $g$ ; y  $l_{t,g,x}^2$  es el número de afiliados activos registrados en el año  $t$ , de edad  $x$  y genero  $g$ .

A partir de las  $\hat{p}_{g,x}^{2,12}$  observadas, se obtienen las  $p_{g,x}^{2,12}$  alisadas, utilizando la metodología de spline cúbicas. Las splines suavizadas abordan el ajuste desde un ángulo diferente, más explícito. Una spline de suavizado cúbico ajustada a nuestros datos es una función  $f$  que minimiza la función de residuos mínimos cuadrados penalizados:

$$PRSS = \sum_{x=15}^{\omega=115} (\hat{q}_{x,g}^{2,12} - f(x))^2 + \lambda \int_{15}^{115} (f''(x))^2 dx, \quad (9.1)$$

sobre todas las funciones con primera derivada continua y segunda derivada integrable. Donde



$\lambda$  es un parámetro de suavizado que controla la compensación entre la fidelidad a los datos y la rugosidad de la estimación de la función. La solución es una función, una spline cúbica con nudos interiores y de frontera en los valores únicos de  $x_i$ . Se utilizó para su estimación la función `smooth.spline()` del software estadístico R. Para documentación más detallada de este método de suavizamiento revisar [34].

De igual manera para las tasas de entrada de pensionistas de orfandad,  $p_{t,x,g}^{0,15}$  y viudedad,  $p_{t,x,g}^{0,16}$ . Y, se estima todas las probabilidades de transiciones presentadas en este capítulo, utilizando la metodología de spline cúbica mencionada en la ecuación 9.2.

Cabe señalar que el número de ingresos de pensionistas de incapacidad parcial, total y absoluta durante el período 2012 a 2020 es 512 registros, de los cuales solo 79 son mujeres. Por lo tanto, por el bajo número de observaciones, es imposible elaborar una tabla dinámica y se decidió elaborar una tabla estática para ambos sexos. De igual manera sucede, con la entrada de orfandad y viudedad que durante el mismo período se registraron ingresos de 2.539 huérfanos y 1.526 beneficiarios de viudedad.

Tabla 9.1: Probabilidad transición a pensionista de incapacidad permanente parcial, absoluta y total; orfandad y viudedad entre la edad  $x$  y  $x + 1$

Mujeres				Hombres			
$x$	$q_{1,x}^{2,12}$	$q_{1,x}^{0,15}$	$q_{1,x}^{0,16}$	$x$	$q_{2,x}^{2,12}$	$q_{2,x}^{0,15}$	$q_{2,x}^{0,16}$
1		0,000008		1		0,000008	
2		0,000012		2		0,000011	
3		0,000015		3		0,000014	
4		0,000016		4		0,000015	
5		0,000017		5		0,000016	
6		0,000017		6		0,000016	
7		0,000016		7		0,000016	
8		0,000015		8		0,000016	
9		0,000015		9		0,000016	
10		0,000015		10		0,000017	
11		0,000016		11		0,000018	
12		0,000017		12		0,000019	
13		0,000018		13		0,000019	
14		0,000019		14		0,000019	
15	0,000000	0,000020	0,000165	15	0,000003	0,000020	0,000002
16	0,000000	0,000022	0,000154	16	0,000003	0,000021	0,000002
17	0,000000	0,000023	0,000143	17	0,000003	0,000023	0,000001
18	0,000000		0,000131	18	0,000003		0,000001
19	0,000000		0,000121	19	0,000004		0,000001
20	0,000000		0,000111	20	0,000004		0,000001
21	0,000000		0,000103	21	0,000004		0,000001
22	0,000000		0,000096	22	0,000004		0,000001
23	0,000000		0,000090	23	0,000005		0,000001
24	0,000000		0,000086	24	0,000005		0,000001
25	0,000001		0,000082	25	0,000005		0,000001
26	0,000001		0,000079	26	0,000005		0,000001
27	0,000001		0,000077	27	0,000006		0,000001
28	0,000001		0,000076	28	0,000006		0,000001
29	0,000001		0,000076	29	0,000006		0,000001
30	0,000001		0,000076	30	0,000006		0,000001

continúa...



Mujeres			Hombres				
$x$	$q_{1,x}^{2,12}$	$q_{1,x}^{0,15}$	$q_{1,x}^{0,16}$	$x$	$q_{2,x}^{2,12}$	$q_{2,x}^{0,15}$	$q_{2,x}^{0,16}$
31	0,000001		0,000076	31	0,000007		0,000001
32	0,000001		0,000077	32	0,000007		0,000001
33	0,000001		0,000078	33	0,000007		0,000001
34	0,000001		0,000078	34	0,000007		0,000001
35	0,000001		0,000079	35	0,000008		0,000001
36	0,000001		0,000079	36	0,000008		0,000001
37	0,000001		0,000079	37	0,000008		0,000001
38	0,000001		0,000079	38	0,000008		0,000001
39	0,000001		0,000078	39	0,000008		0,000001
40	0,000001		0,000078	40	0,000009		0,000001
41	0,000001		0,000077	41	0,000009		0,000001
42	0,000001		0,000077	42	0,000009		0,000001
43	0,000001		0,000077	43	0,000010		0,000001
44	0,000001		0,000077	44	0,000010		0,000001
45	0,000001		0,000078	45	0,000010		0,000001
46	0,000001		0,000080	46	0,000011		0,000001
47	0,000001		0,000082	47	0,000011		0,000001
48	0,000001		0,000085	48	0,000012		0,000001
49	0,000001		0,000089	49	0,000013		0,000001
50	0,000001		0,000095	50	0,000014		0,000001
51	0,000001		0,000102	51	0,000014		0,000001
52	0,000002		0,000111	52	0,000015		0,000001
53	0,000002		0,000122	53	0,000016		0,000001
54	0,000002		0,000135	54	0,000018		0,000001
55	0,000002		0,000150	55	0,000019		0,000002
56	0,000002		0,000168	56	0,000020		0,000002
57	0,000002		0,000187	57	0,000022		0,000002
58	0,000002		0,000209	58	0,000024		0,000002
59	0,000002		0,000234	59	0,000025		0,000002
60	0,000003		0,000260	60	0,000027		0,000003
61	0,000003		0,000290	61	0,000029		0,000003
62	0,000003		0,000323	62	0,000031		0,000003
63	0,000003		0,000360	63	0,000034		0,000004
64	0,000004		0,000399	64	0,000036		0,000004
65	0,000004		0,000440	65	0,000038		0,000005
66	0,000004		0,000486	66	0,000041		0,000005
67	0,000004		0,000536	67	0,000044		0,000006
68	0,000005		0,000591	68	0,000047		0,000006
69	0,000005		0,000648	69	0,000050		0,000007
70	0,000005		0,000707	70	0,000053		0,000007
71	0,000006		0,000768	71	0,000056		0,000008
72	0,000006		0,000830	72	0,000060		0,000009
73	0,000006		0,000890	73	0,000063		0,000009
74	0,000007		0,000942	74	0,000067		0,000010
75	0,000007		0,000982	75	0,000070		0,000010
76	0,000007		0,001006	76	0,000074		0,000010
77	0,000008		0,001013	77	0,000078		0,000010
78	0,000008		0,001005	78	0,000081		0,000010
79	0,000008		0,000982	79	0,000085		0,000010
80	0,000009		0,000955	80	0,000089		0,000010
81	0,000009		0,000930	81	0,000092		0,000010
82	0,000009		0,000910	82	0,000096		0,000009
83	0,000010		0,000893	83	0,000100		0,000009
84	0,000010		0,000877	84	0,000103		0,000009

continúa...



Mujeres			Hombres				
$x$	$q_{1,x}^{2,12}$	$q_{1,x}^{0,15}$	$q_{1,x}^{0,16}$	$x$	$q_{2,x}^{2,12}$	$q_{2,x}^{0,15}$	$q_{2,x}^{0,16}$
85	0,000011		0,000859	85	0,000107		0,000009
86	0,000011		0,000837	86	0,000111		0,000009
87	0,000011		0,000809	87	0,000114		0,000008
88	0,000012		0,000773	88	0,000118		0,000008
89	0,000012		0,000729	89	0,000122		0,000008
90	0,000012		0,000681	90	0,000126		0,000007
91	0,000013		0,000635	91	0,000129		0,000007
92	0,000013		0,000591	92	0,000133		0,000006
93	0,000013		0,000550	93	0,000137		0,000006
94	0,000014		0,000511	94	0,000140		0,000005
95	0,000014		0,000472	95	0,000144		0,000005
96	0,000014		0,000434	96	0,000148		0,000004
97	0,000015		0,000395	97	0,000151		0,000004
98	0,000015		0,000357	98	0,000155		0,000004
99	0,000016		0,000318	99	0,000159		0,000003
100	0,000016		0,000280	100	0,000162		0,000003
101	0,000016		0,000242	101	0,000166		0,000003
102	0,000017		0,000203	102	0,000170		0,000002
103	0,000017		0,000165	103	0,000173		0,000002
104	0,000017		0,000127	104	0,000177		0,000001
105	0,000018		0,000088	105	0,000181		0,000001

Elaborado: DAIE

### 9.1.2 Tabla de probabilidad de dejar de percibir una pensión del Seguro General de Riesgos del Trabajo

La probabilidad de morir de un pensionista de incapacidad permanente parcial, absoluta y total entre la edad  $x$  y  $x + 1$ , se representa por  $q_{x,g}^{12,6}$ , donde  $g$  es el sexo. En cambio, la probabilidad de sobrevivir entre las edades  $x$  y  $x + 1$  es  $p_x^{12,6} = 1 - q_x^{12,6}$ . Utilizando datos históricos registrados desde 2012 a 2020 se estima la tasa de mortalidad observada  $\hat{q}_{x,g}^{12,6}$  para cada edad ( $x = 15, 16, \dots, 105$ ) y cada genero  $g$ , como se sigue a continuación:

$$\hat{q}_{x,g}^{12,6} = \frac{\sum_{t=2012}^{2020} l_{t,g,x}^{12,6}}{\sum_{t=2012}^{2020} l_{t,g,x}^{12}}$$

donde:  $l_{t,g,x}^{12,6}$  es el número de pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total fallecidos en el año  $t$ , de edad  $x$  y genero  $g$ ; y  $l_{t,g,x}^{12}$  es el número de pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total registrados en el año  $t$ , de edad  $x$  y genero  $g$ .

A partir de las  $\hat{q}_{g,x}^{12,6}$  observadas, se obtienen las  $q_{g,x}^{12,6}$  alisadas, utilizando la metodología de spline suavizado. Las splines suavizadas abordan el ajuste desde un ángulo diferente, más explícito. Una spline de suavizado cúbico ajustada a nuestros datos es una función  $f$  que minimiza la función de residuos mínimos cuadrados penalizados:

$$PRSS = \sum_{x=15}^{\omega=115} (\hat{q}_{x,g}^{12,6} - f(x))^2 + \lambda \int_{15}^{115} (f''(x))^2 dx, \quad (9.2)$$

sobre todas las funciones con primera derivada continua y segunda derivada integrable. Donde  $\lambda$  es un parámetro de suavizado que controla la compensación entre la fidelidad a los datos y la rugosidad de la estimación de la función. La solución es una función, una spline cúbica con nudos interiores y de frontera en los valores únicos de  $x_i$ . Se utilizó para su estimación la función `smooth.spline()` del software estadístico R. Para documentación más detallada de este método de suavizamiento revisar [34].

De igual manera, se estima la probabilidad de muerte de un pensionista de viudez del Seguro General de Riesgos del Trabajo,  $\hat{q}_{x,g}^{16,6}$ ; y la probabilidad de dejar de percibir una pensión de orfandad,  $\hat{q}_{x,g}^{15,0}$ .

Cabe señalar que el número de pensionistas fallecidos de incapacidad parcial, total y absoluta durante el período 2012 a 2020 es 920 registros, de los cuales solo 80 son mujeres. Por lo tanto, por el bajo número de observaciones, se decidió elaborar una tabla estática para ambos sexos.

Además, existe dos grupos de huérfanos del Seguro General de Riesgos del Trabajo, el primero de huérfanos menores de 21 años, lo cuales obtuvieron su derecho a partir de la expedición de la *Resolución No. C.D. 100* [12] en el año 2006; y el segundo grupo se compone de beneficiarios de hasta 92 años que obtuvieron su derecho antes de la Resolución citada. Durante el período 2012 a 2020, existen 1.004 registros de salidas de huérfanos hombres y 956 salidas de huérfanos mujeres. Por lo tanto, se calculó la tasa de dejar de percibir una pensión de orfandad del SGRT para menores de 21 años; y para los mayores de 21 años se utilizó la tabla de mortalidad dinámica de los afiliados activos al IESS.

Por otro lado, durante el período 2012 a 2020, se registran la muerte de 592 pensionistas viudas y solo 42 viudos, por lo cual, se decide elaborar una solo tabla de mortalidad estática para ambos sexos, debido al bajo número de muestras.

Tabla 9.2: Probabilidad de dejar de percibir una pensión del Seguro General de Riesgos del Trabajo entre la edad  $x$  y  $x + 1$

Mujeres				Hombres			
$x$	$q_{1,x}^{12,6}$	$q_{1,x}^{15,0}$	$q_{1,x}^{16,6}$	$x$	$q_{2,x}^{12,6}$	$q_{2,x}^{15,0}$	$q_{2,x}^{16,6}$
1		0,023746		1		0,023746	
2		0,024020		2		0,024020	
3		0,024294		3		0,024294	
4		0,024568		4		0,024568	
5		0,024839		5		0,024839	
6		0,025104		6		0,025104	
7		0,025357		7		0,025357	
8		0,025596		8		0,025596	
9		0,025814		9		0,025814	
10		0,026008		10		0,026008	
11		0,026174		11		0,026174	
12		0,026306		12		0,026306	
13		0,026400		13		0,026400	
14		0,026450		14		0,026450	
15	0,057817	0,026447	0,015604	15	0,057817	0,026447	0,015604
16	0,055115	0,026385	0,015814	16	0,055115	0,026385	0,015814
17	0,052413	0,026258	0,016023	17	0,052413	0,026258	0,016023

continúa...



Mujeres				Hombres			
$x$	$q_{1,x}^{12,6}$	$q_{1,x}^{15,0}$	$q_{1,x}^{16,6}$	$x$	$q_{2,x}^{12,6}$	$q_{2,x}^{15,0}$	$q_{2,x}^{16,6}$
18	0,049712	0,639950	0,016219	18	0,049712	0,639950	0,016219
19	0,047010	0,025775	0,016381	19	0,047010	0,025775	0,016381
20	0,044309	0,025407	0,016494	20	0,044309	0,025407	0,016494
21	0,041607	0,665054	0,016549	21	0,041607	0,665054	0,016549
22	0,038906	0,024394	0,016546	22	0,038906	0,024394	0,016546
23	0,036204	0,023743	0,016486	23	0,036204	0,023743	0,016486
24	0,033502	0,022995	0,016363	24	0,033502	0,022995	0,016363
25	0,030786	0,022149	0,016168	25	0,030786	0,022149	0,016168
26	0,028013	0,021207	0,015895	26	0,028013	0,021207	0,015895
27	0,025279	0,020176	0,015543	27	0,025279	0,020176	0,015543
28	0,022727	0,019064	0,015121	28	0,022727	0,019064	0,015121
29	0,020370	0,017878	0,014640	29	0,020370	0,017878	0,014640
30	0,018207	0,016628	0,014115	30	0,018207	0,016628	0,014115
31	0,016292	0,015322	0,013560	31	0,016292	0,015322	0,013560
32	0,014584	0,013970	0,012987	32	0,014584	0,013970	0,012987
33	0,013086	0,012580	0,012405	33	0,013086	0,012580	0,012405
34	0,011817	0,011165	0,011825	34	0,011817	0,011165	0,011825
35	0,010764	0,009734	0,011251	35	0,010764	0,009734	0,011251
36	0,009908	0,008298	0,010687	36	0,009908	0,008298	0,010687
37	0,009237	0,006869	0,010135	37	0,009237	0,006869	0,010135
38	0,008732	0,005458	0,009597	38	0,008732	0,005458	0,009597
39	0,008334	0,004079	0,009078	39	0,008334	0,004079	0,009078
40	0,008023	0,002741	0,008584	40	0,008023	0,002741	0,008584
41	0,007791	0,001458	0,008113	41	0,007791	0,001458	0,008113
42	0,007629	0,000243	0,007666	42	0,007629	0,000243	0,007666
43	0,007517	0,000000	0,007244	43	0,007517	0,000000	0,007244
44	0,007471	0,000000	0,006850	44	0,007471	0,000000	0,006850
45	0,007514	0,000000	0,006489	45	0,007514	0,000000	0,006489
46	0,007665	0,000000	0,006166	46	0,007665	0,000000	0,006166
47	0,007925	0,000000	0,005884	47	0,007925	0,000000	0,005884
48	0,008268	0,000000	0,005645	48	0,008268	0,000000	0,005645
49	0,008630	0,000000	0,005450	49	0,008630	0,000000	0,005450
50	0,009016	0,000000	0,005301	50	0,009016	0,000000	0,005301
51	0,009459	0,000000	0,005197	51	0,009459	0,000000	0,005197
52	0,010012	0,000000	0,005133	52	0,010012	0,000000	0,005133
53	0,010712	0,000000	0,005111	53	0,010712	0,000000	0,005111
54	0,011530	0,000000	0,005128	54	0,011530	0,000000	0,005128
55	0,012417	0,000000	0,005187	55	0,012417	0,000000	0,005187
56	0,013305	0,000000	0,005288	56	0,013305	0,000000	0,005288
57	0,014101	0,000000	0,005434	57	0,014101	0,000000	0,005434
58	0,014779	0,001457	0,005626	58	0,014779	0,001457	0,005626
59	0,015347	0,003691	0,005867	59	0,015347	0,003691	0,005867
60	0,015909	0,006303	0,006161	60	0,015909	0,006303	0,006161
61	0,016649	0,009316	0,006513	61	0,016649	0,009316	0,006513
62	0,017669	0,012753	0,006931	62	0,017669	0,012753	0,006931
63	0,019025	0,016636	0,007427	63	0,019025	0,016636	0,007427
64	0,020682	0,020988	0,008014	64	0,020682	0,020988	0,008014
65	0,022627	0,025829	0,008707	65	0,022627	0,025829	0,008707
66	0,024751	0,031181	0,009526	66	0,024751	0,031181	0,009526
67	0,026947	0,037063	0,010494	67	0,026947	0,037063	0,010494
68	0,029240	0,043492	0,011633	68	0,029240	0,043492	0,011633
69	0,031673	0,050485	0,012971	69	0,031673	0,050485	0,012971
70	0,034229	0,058057	0,014539	70	0,034229	0,058057	0,014539
71	0,036867	0,066219	0,016367	71	0,036867	0,066219	0,016367

continúa...

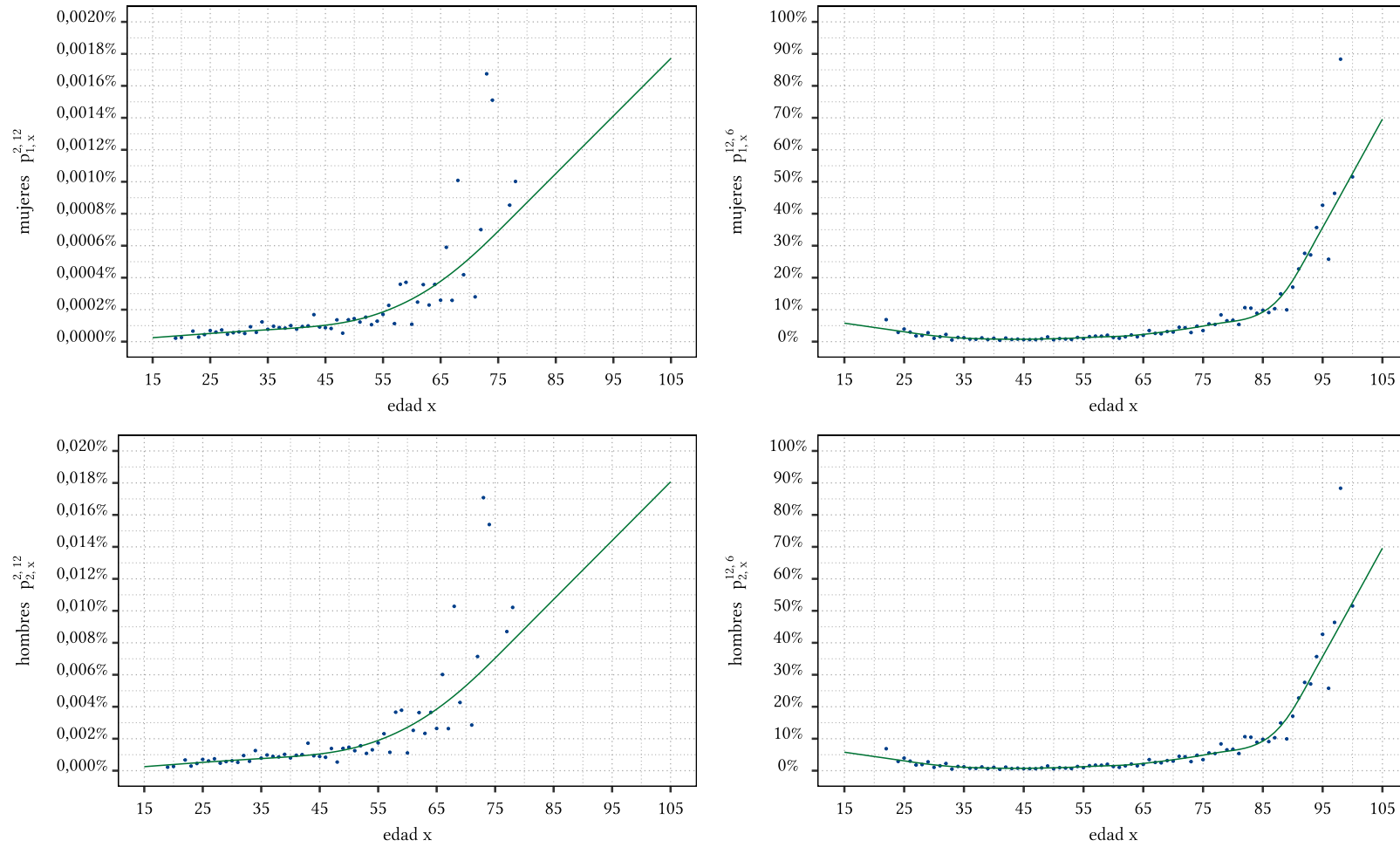




Mujeres				Hombres			
$x$	$q_{1,x}^{12,6}$	$q_{1,x}^{15,0}$	$q_{1,x}^{16,6}$	$x$	$q_{2,x}^{12,6}$	$q_{2,x}^{15,0}$	$q_{2,x}^{16,6}$
72	0,039527	0,074983	0,018494	72	0,039527	0,074983	0,018494
73	0,042292	0,084359	0,020957	73	0,042292	0,084359	0,020957
74	0,045298	0,094353	0,023795	74	0,045298	0,094353	0,023795
75	0,048535	0,104963	0,027054	75	0,048535	0,104963	0,027054
76	0,051921	0,116183	0,030781	76	0,051921	0,116183	0,030781
77	0,055227	0,128002	0,035020	77	0,055227	0,128002	0,035020
78	0,058193	0,140405	0,039814	78	0,058193	0,140405	0,039814
79	0,060841	0,153373	0,045200	79	0,060841	0,153373	0,045200
80	0,063364	0,166890	0,051221	80	0,063364	0,166890	0,051221
81	0,066330	0,180936	0,057921	81	0,066330	0,180936	0,057921
82	0,070297	0,195483	0,065343	82	0,070297	0,195483	0,065343
83	0,075699	0,210502	0,073526	83	0,075699	0,210502	0,073526
84	0,082947	0,225963	0,082512	84	0,082947	0,225963	0,082512
85	0,092452	0,241827	0,092339	85	0,092452	0,241827	0,092339
86	0,104694	0,258056	0,103027	86	0,104694	0,258056	0,103027
87	0,120353	0,274613	0,114590	87	0,120353	0,274613	0,114590
88	0,139846	0,291469	0,127023	88	0,139846	0,291469	0,127023
89	0,163435	0,308597	0,140312	89	0,163435	0,308597	0,140312
90	0,191173	0,325970	0,154441	90	0,191173	0,325970	0,154441
91	0,222231	0,343561	0,169385	91	0,222231	0,343561	0,169385
92	0,255264	0,361344	0,185095	92	0,255264	0,361344	0,185095
93	0,289279	0,379289	0,201514	93	0,289279	0,379289	0,201514
94	0,323395	0,397366	0,218579	94	0,323395	0,397366	0,218579
95	0,356971	0,415566	0,236202	95	0,356971	0,415566	0,236202
96	0,390320	0,433886	0,254301	96	0,390320	0,433886	0,254301
97	0,423984	0,452319	0,272794	97	0,423984	0,452319	0,272794
98	0,457983	0,470843	0,291622	98	0,457983	0,470843	0,291622
99	0,491983	0,489435	0,310777	99	0,491983	0,489435	0,310777
100	0,525983	0,508072	0,330285	100	0,525983	0,508072	0,330285
101	0,559983	0,526730	0,350238	101	0,559983	0,526730	0,350238
102	0,593983	0,545390	0,370632	102	0,593983	0,545390	0,370632
103	0,627983	0,564050	0,391424	103	0,627983	0,564050	0,391424
104	0,661983	0,582710	0,412525	104	0,661983	0,582710	0,412525
105	0,695983	0,601370	0,433784	105	0,695983	0,601370	0,433784

Elaborado: DAIE

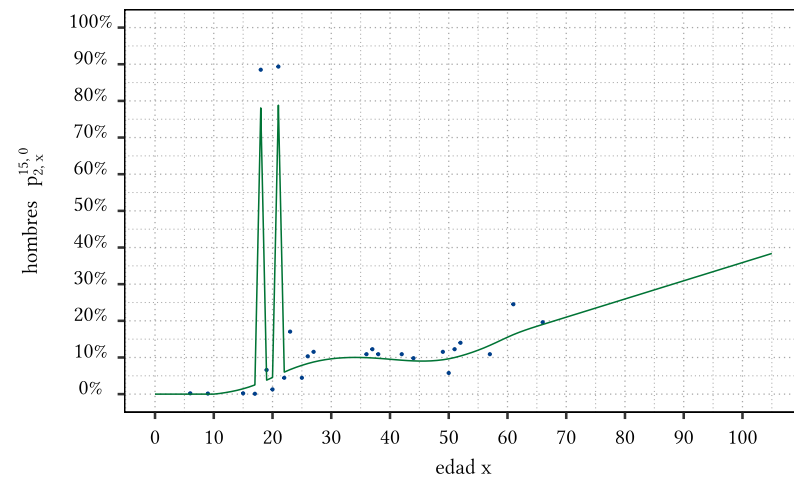
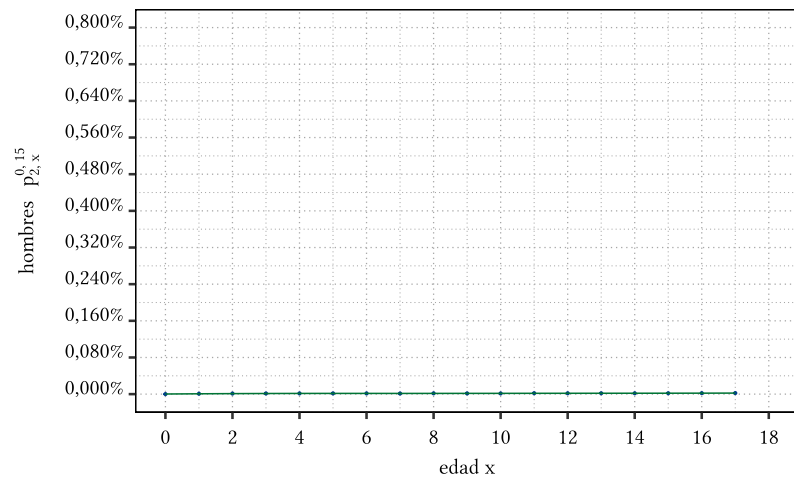
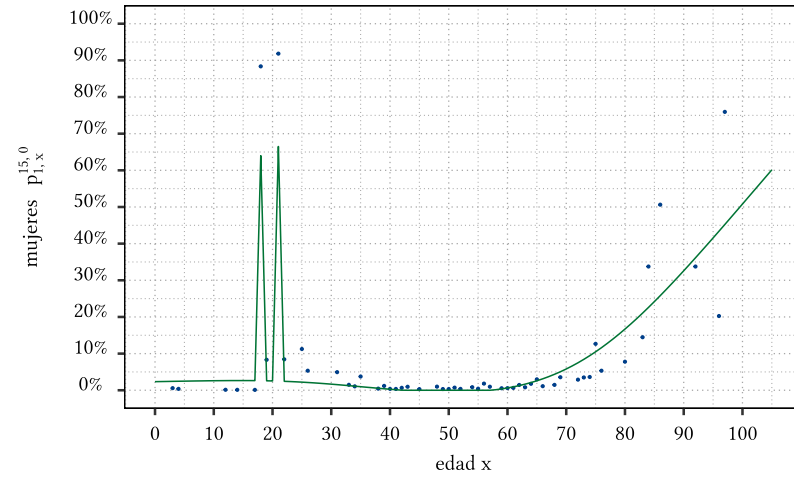
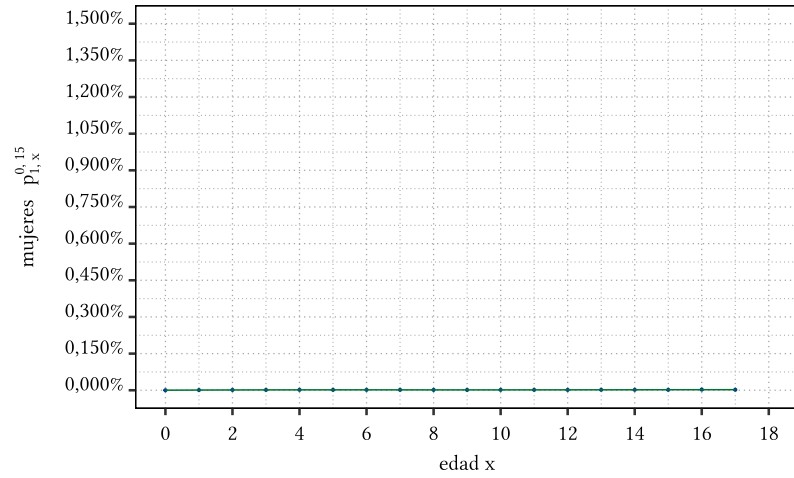
Figura 9.1: Probabilidades de transiciones de pensionistas de incapacidad del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Elaborado: DAIE



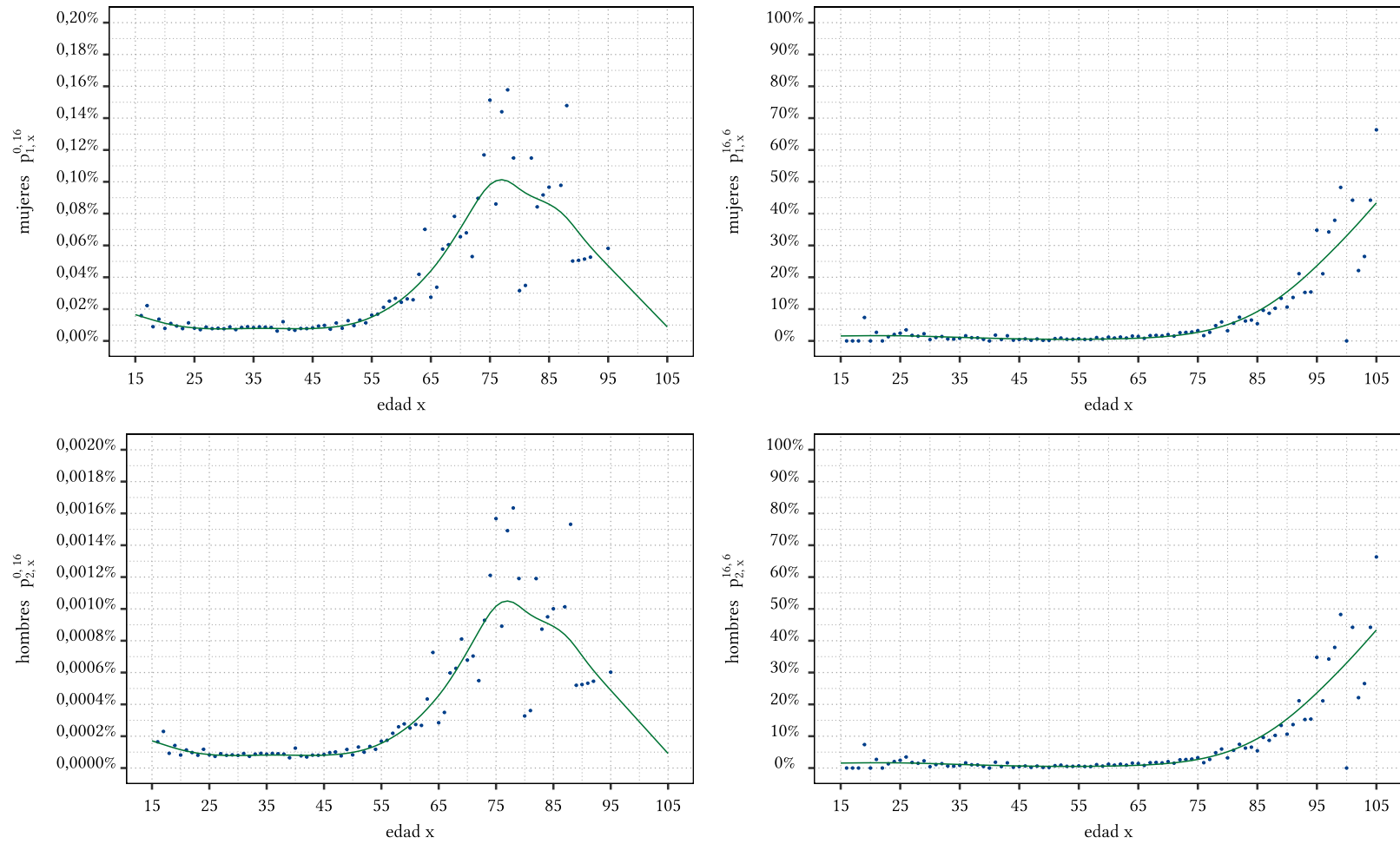
Figura 9.2: Probabilidades de transiciones de pensionistas de orfandad del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Elaborado: DAIE



Figura 9.3: Probabilidades de transiciones de pensionistas de viudedad del Seguro General de Riesgos del Trabajo



Elaborado: DAIE



## 9.2 Tabla de factores de riesgo en las prestaciones por indemnizaciones por incapacidad permanente parcial

En la tabla 9.3 y la figura 9.4, se presentan los factores de riesgo en las prestaciones por incapacidad permanente parcial de siniestralidad, tales como: la tasa de siniestralidad,  $p_{g,x}^{2,13}$ , y el porcentaje de incapacidad,  $\beta_{g,x}^{Indem}$ , por incapacidad permanente parcial.

Tabla 9.3: Tabla de siniestralidad y porcentaje de incapacidad para las indemnizaciones por incapacidad permanente parcial

Mujeres			Hombres		
$x$	$p_{1,x}^{2,13}$	$\beta_{1,x}^{Indem}$	$x$	$p_{2,x}^{2,13}$	$\beta_{2,x}^{Indem}$
15	0,000004164	0,117265278	15	0,000036379	0,161112754
16	0,000004802	0,120372656	16	0,000047804	0,161830629
17	0,000005439	0,123480035	17	0,000059230	0,162548504
18	0,000006077	0,126587413	18	0,000070655	0,163266379
19	0,000006716	0,129694791	19	0,000082062	0,163984254
20	0,000007363	0,132802169	20	0,000093341	0,164703331
21	0,000008024	0,135909826	21	0,000104300	0,165429347
22	0,000008704	0,139020065	22	0,000114721	0,166166292
23	0,000009408	0,142136570	23	0,000124396	0,166910452
24	0,000010138	0,145256778	24	0,000133168	0,167655820
25	0,000010895	0,148383567	25	0,000140939	0,168398796
26	0,000011681	0,151506841	26	0,000147680	0,169137697
27	0,000012497	0,154613296	27	0,000153422	0,169868313
28	0,000013341	0,157684305	28	0,000158221	0,170585809
29	0,000014214	0,160705954	29	0,000162200	0,171285348
30	0,000015114	0,163670972	30	0,000165464	0,171961393
31	0,000016040	0,166565265	31	0,000168081	0,172606710
32	0,000016991	0,169379597	32	0,000170077	0,173215625
33	0,000017967	0,172111130	33	0,000171474	0,173784261
34	0,000018965	0,174765974	34	0,000172296	0,174309527
35	0,000019983	0,177340037	35	0,000172573	0,174790744
36	0,000021020	0,179824738	36	0,000172338	0,175228021
37	0,000022075	0,182214159	37	0,000171632	0,175621568
38	0,000023147	0,184504063	38	0,000170504	0,175972623
39	0,000024234	0,186687163	39	0,000169030	0,176285327
40	0,000025334	0,188745396	40	0,000167320	0,176563156
41	0,000026442	0,190667770	41	0,000165503	0,176808807
42	0,000027554	0,192447288	42	0,000163753	0,177028017
43	0,000028663	0,194073478	43	0,000162255	0,177228084
44	0,000029766	0,195552374	44	0,000161179	0,177413388
45	0,000030859	0,196901851	45	0,000160626	0,177588210
46	0,000031934	0,198130497	46	0,000160682	0,177760799
47	0,000032980	0,199233193	47	0,000161398	0,177943547
48	0,000033985	0,200189201	48	0,000162816	0,178147622
49	0,000034932	0,200978496	49	0,000165007	0,178387182
50	0,000035810	0,201585465	50	0,000168030	0,178678406
51	0,000036605	0,201996661	51	0,000171917	0,179034499
52	0,000037308	0,202197319	52	0,000176656	0,179464062
53	0,000037907	0,202187233	53	0,000182222	0,179974508
54	0,000038396	0,201990301	54	0,000188580	0,180572417
55	0,000038773	0,201636603	55	0,000195672	0,181261845
56	0,000039041	0,201157627	56	0,000203354	0,182037694
57	0,000039208	0,200591355	57	0,000211420	0,182886769

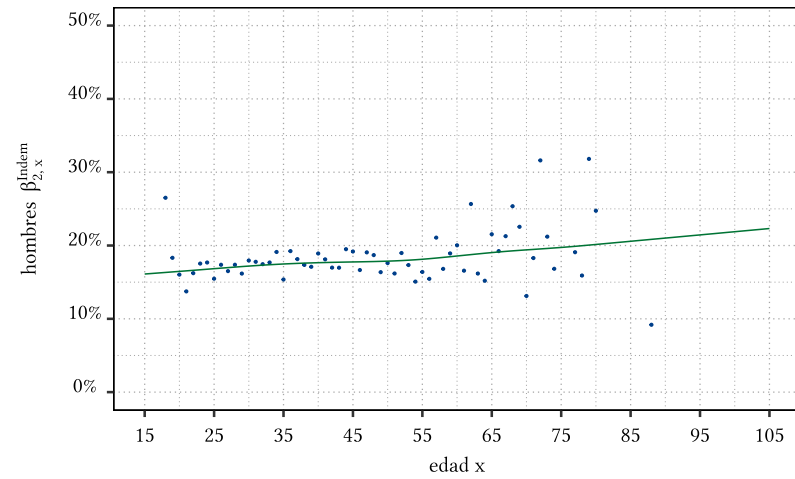
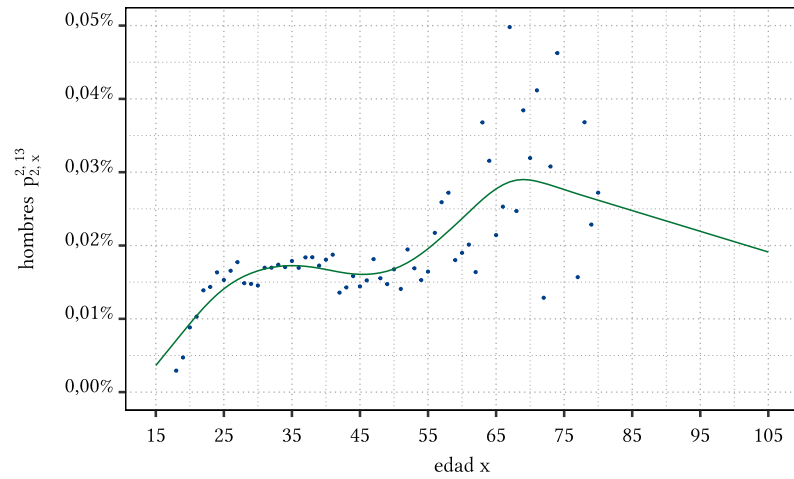
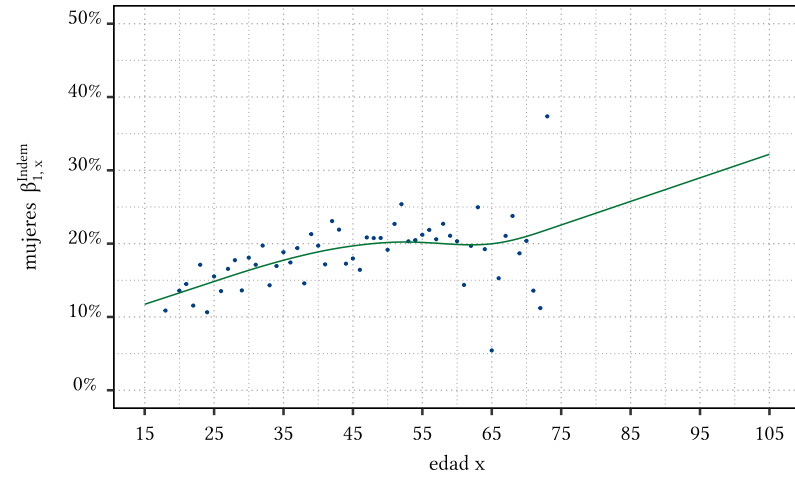
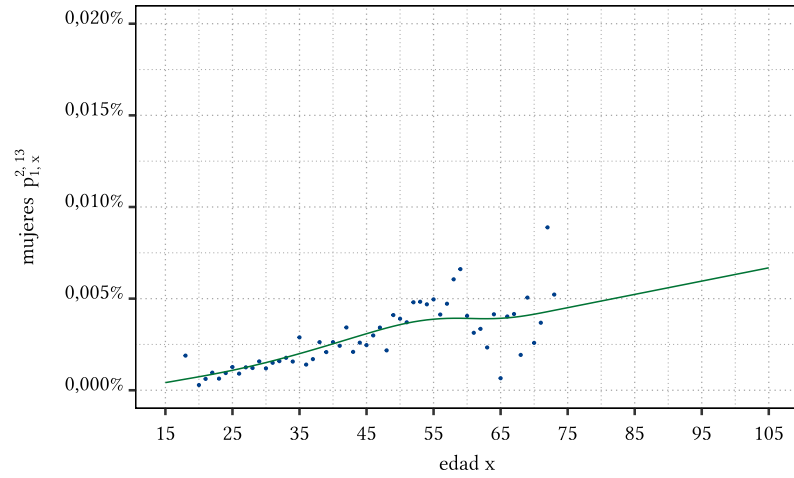
continúa...



Mujeres			Hombres		
$x$	$p_{1,x}^{2,13}$	$\beta_{1,x}^{Indem}$	$x$	$p_{2,x}^{2,13}$	$\beta_{2,x}^{Indem}$
58	0,000039282	0,199984434	58	0,000219697	0,183789492
59	0,000039275	0,199390109	59	0,000228140	0,184730445
60	0,000039213	0,198874480	60	0,000236764	0,185692619
61	0,000039129	0,198511389	61	0,000245557	0,186659311
62	0,000039062	0,198371540	62	0,000254344	0,187616886
63	0,000039043	0,198502269	63	0,000262821	0,188551457
64	0,000039098	0,198949516	64	0,000270548	0,189463532
65	0,000039245	0,199779685	65	0,000277257	0,190348739
66	0,000039499	0,201046050	66	0,000282785	0,191192994
67	0,000039857	0,202733972	67	0,000286822	0,191985630
68	0,000040314	0,204793388	68	0,000289235	0,192721254
69	0,000040864	0,207175547	69	0,000290004	0,193400312
70	0,000041488	0,209843931	70	0,000289333	0,194044123
71	0,000042171	0,212762962	71	0,000287556	0,194681384
72	0,000042887	0,215860128	72	0,000285103	0,195326002
73	0,000043611	0,219053156	73	0,000282354	0,195985035
74	0,000044336	0,222266691	74	0,000279412	0,196665530
75	0,000045061	0,225480226	75	0,000276362	0,197376117
76	0,000045785	0,228693761	76	0,000273297	0,198120951
77	0,000046510	0,231907296	77	0,000270313	0,198902892
78	0,000047235	0,235120831	78	0,000267456	0,199722388
79	0,000047960	0,238334367	79	0,000264615	0,200570257
80	0,000048685	0,241547902	80	0,000261778	0,201434906
81	0,000049410	0,244761437	81	0,000258952	0,202304082
82	0,000050134	0,247974972	82	0,000256125	0,203173259
83	0,000050859	0,251188507	83	0,000253299	0,204042435
84	0,000051584	0,254402042	84	0,000250473	0,204911611
85	0,000052309	0,257615577	85	0,000247646	0,205780787
86	0,000053034	0,260829113	86	0,000244820	0,206649963
87	0,000053758	0,264042648	87	0,000241993	0,207519139
88	0,000054483	0,267256183	88	0,000239167	0,208388316
89	0,000055208	0,270469718	89	0,000236340	0,209257492
90	0,000055933	0,273683253	90	0,000233514	0,210126668
91	0,000056658	0,276896788	91	0,000230688	0,210995844
92	0,000057382	0,280110323	92	0,000227861	0,211865020
93	0,000058107	0,283323858	93	0,000225035	0,212734197
94	0,000058832	0,286537394	94	0,000222208	0,213603373
95	0,000059557	0,289750929	95	0,000219382	0,214472549
96	0,000060282	0,292964464	96	0,000216555	0,215341725
97	0,000061006	0,296177999	97	0,000213729	0,216210901
98	0,000061731	0,299391534	98	0,000210902	0,217080077
99	0,000062456	0,302605069	99	0,000208076	0,217949254
100	0,000063181	0,305818604	100	0,000205250	0,218818430
101	0,000063906	0,309032139	101	0,000202423	0,219687606
102	0,000064631	0,312245675	102	0,000199597	0,220556782
103	0,000065355	0,315459210	103	0,000196770	0,221425958
104	0,000066080	0,318672745	104	0,000193944	0,222295135
105	0,000066805	0,321886280	105	0,000191117	0,223164311

Elaborado: DAIE

Figura 9.4: Siniestralidad y porcentaje de incapacidad para las indemnizaciones por incapacidad permanente parcial



Elaborado: DAIE





### 9.3 Tabla de factores de riesgo en los subsidios por incapacidad temporal

En la tabla 9.4 y la figura 9.5, se presentan los factores de riesgo en las prestaciones por incapacidad temporal, tales como: la tasa de siniestralidad,  $p_{g,x}^{2,14}$ , el porcentaje de incapacidad temporal,  $\beta_{1,x}^{Indem}$  y duración (en días) de los subsidios por incapacidad temporal,  $d_{g,x}$ .

Tabla 9.4: Tabla de siniestralidad, porcentajes de incapacidad temporal y duración de los subsidios por incapacidad temporal

Mujeres				Hombres			
$x$	$p_{1,x}^{2,14}$	$\beta_{1,x}^{Subs}$	$d_{1,x}$	$x$	$p_{2,x}^{2,14}$	$\beta_{2,x}^{Subs}$	$d_{2,x}$
15	0,00112011	0,67006755	10,72718272	15	0,00063242	0,61665898	22,99003186
16	0,00113302	0,66921271	10,83276206	16	0,00167838	0,61640144	21,49471335
17	0,00114594	0,66835788	10,93834141	17	0,00272435	0,61614390	19,99939484
18	0,00115885	0,66750304	11,04392076	18	0,00377032	0,61588636	18,51488592
19	0,00117176	0,66664855	11,14937055	19	0,00480377	0,61562876	17,10100255
20	0,00118468	0,66579635	11,25413233	20	0,00576223	0,61537082	15,84412326
21	0,00119759	0,66495008	11,35790712	21	0,00657491	0,61511233	14,80081580
22	0,00121052	0,66411439	11,46064564	22	0,00719022	0,61485317	13,98775270
23	0,00122353	0,66329314	11,56261284	23	0,00759745	0,61459287	13,39215749
24	0,00123672	0,66248915	11,66431918	24	0,00780176	0,61433101	12,99138448
25	0,00125026	0,66170391	11,76639675	25	0,00783556	0,61406718	12,74723732
26	0,00126429	0,66093781	11,86952239	26	0,00774856	0,61380096	12,62323066
27	0,00127887	0,66019127	11,97421790	27	0,00759318	0,61353194	12,58924660
28	0,00129399	0,65946592	12,08059833	28	0,00741106	0,61325991	12,62125305
29	0,00130961	0,65876368	12,18848510	29	0,00723587	0,61298487	12,69700624
30	0,00132563	0,65808613	12,29766019	30	0,00707972	0,61270707	12,79518899
31	0,00134196	0,65743406	12,40793236	31	0,00694353	0,61242696	12,89797942
32	0,00135853	0,65680775	12,51900017	32	0,00682414	0,61214520	12,99139575
33	0,00137525	0,65620736	12,63046019	33	0,00671766	0,61186209	13,07002031
34	0,00139203	0,65563257	12,74190638	34	0,00661960	0,61157774	13,13573163
35	0,00140879	0,65508277	12,85292942	35	0,00652381	0,61129189	13,19229731
36	0,00142549	0,65455694	12,96314414	36	0,00642346	0,61100464	13,24322594
37	0,00144209	0,65405395	13,07222012	37	0,00631670	0,61071630	13,29129361
38	0,00145864	0,65357257	13,17984863	38	0,00620341	0,61042729	13,34157961
39	0,00147523	0,65311124	13,28569863	39	0,00608585	0,61013825	13,39741232
40	0,00149200	0,65266800	13,38954349	40	0,00596936	0,60984984	13,46123871
41	0,00150914	0,65224091	13,49118784	41	0,00585983	0,60956274	13,53643046
42	0,00152680	0,65182708	13,59048975	42	0,00576323	0,60927767	13,62729113
43	0,00154508	0,65142313	13,68749509	43	0,00568325	0,60899581	13,72649248
44	0,00156399	0,65102598	13,78226388	44	0,00561353	0,60871845	13,82275171
45	0,00158348	0,65063320	13,87479630	45	0,00554649	0,60844675	13,90957969
46	0,00160347	0,65024273	13,96520257	46	0,00547506	0,60818169	13,98316707
47	0,00162387	0,64985251	14,05387716	47	0,00539463	0,60792405	14,04085471
48	0,00164458	0,64946073	14,14124227	48	0,00531099	0,60767413	14,08195475
49	0,00166542	0,64906653	14,22750955	49	0,00523602	0,60743203	14,10456062
50	0,00168625	0,64866845	14,31329704	50	0,00518228	0,60719755	14,11510555
51	0,00170688	0,64826491	14,39944424	51	0,00516294	0,60697054	14,11825481
52	0,00172708	0,64785473	14,48677287	52	0,00519299	0,60675070	14,12364381
53	0,00174660	0,64743781	14,57593262	53	0,00528317	0,60653759	14,14079072
54	0,00176518	0,64701386	14,66757157	54	0,00543774	0,60633066	14,17171801
55	0,00178261	0,64658237	14,76245851	55	0,00565617	0,60612942	14,21293336
56	0,00179873	0,64614401	14,86139844	56	0,00593499	0,60593351	14,25282467
57	0,00181337	0,64570006	14,96500217	57	0,00626343	0,60574286	14,27769595

continúa...

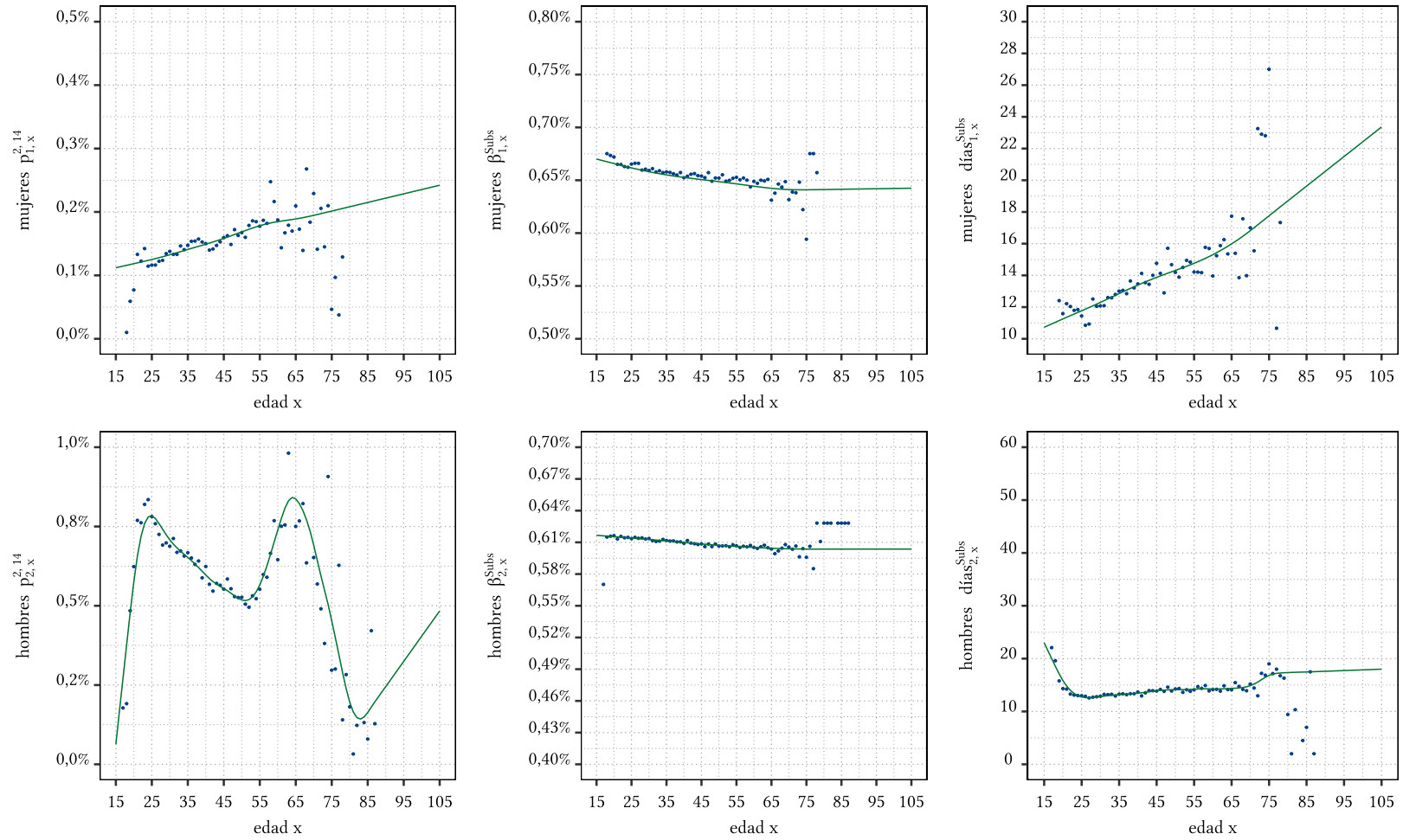




Mujeres				Hombres			
$x$	$p_{1,x}^{2,14}$	$\beta_{1,x}^{Subs}$	$d_{1,x}$	$x$	$p_{2,x}^{2,14}$	$\beta_{2,x}^{Subs}$	$d_{2,x}$
58	0,00182639	0,64525308	15,07359379	58	0,00662908	0,60555729	14,28388337
59	0,00183771	0,64480682	15,18727080	59	0,00701044	0,60537671	14,27407777
60	0,00184755	0,64436553	15,30631147	60	0,00738800	0,60520122	14,26326027
61	0,00185637	0,64393261	15,43110057	61	0,00775460	0,60503136	14,26081531
62	0,00186464	0,64351170	15,56163285	62	0,00808042	0,60486769	14,27196324
63	0,00187281	0,64310689	15,69780788	63	0,00831471	0,60471076	14,29370076
64	0,00188123	0,64272345	15,83962038	64	0,00841737	0,60456126	14,32222024
65	0,00189016	0,64236886	15,98721994	65	0,00837077	0,60442077	14,35858940
66	0,00189977	0,64205040	16,14078205	66	0,00822214	0,60429100	14,40270318
67	0,00191028	0,64177182	16,30089942	67	0,00799762	0,60417320	14,45365149
68	0,00192178	0,64153378	16,46789742	68	0,00770614	0,60406714	14,53335000
69	0,00193410	0,64133689	16,64141848	69	0,00734664	0,60397164	14,67009700
70	0,00194700	0,64118196	16,82105567	70	0,00690302	0,60388609	14,88694652
71	0,00196021	0,64107017	17,00572564	71	0,00641935	0,60381041	15,18785555
72	0,00197361	0,64099910	17,19281219	72	0,00594534	0,60374554	15,57618399
73	0,00198714	0,64096304	17,38126548	73	0,00548966	0,60369254	16,02765968
74	0,00200071	0,64095601	17,57055189	74	0,00503373	0,60365265	16,46494957
75	0,00201429	0,64097212	17,76013779	75	0,00452222	0,60362546	16,82707746
76	0,00202786	0,64100548	17,94948954	76	0,00399274	0,60360949	17,07395734
77	0,00204144	0,64105020	18,13807351	77	0,00345034	0,60360207	17,21680621
78	0,00205502	0,64110038	18,32535609	78	0,00289845	0,60360027	17,28326426
79	0,00206859	0,64115132	18,51181009	79	0,00238898	0,60360114	17,32685069
80	0,00208217	0,64120227	18,69826408	80	0,00195812	0,60360236	17,36182433
81	0,00209574	0,64125321	18,88471808	81	0,00164718	0,60360359	17,39013599
82	0,00210932	0,64130416	19,07117208	82	0,00147050	0,60360481	17,41373649
83	0,00212290	0,64135510	19,25762607	83	0,00142798	0,60360604	17,43457666
84	0,00213647	0,64140605	19,44408007	84	0,00149412	0,60360727	17,45460730
85	0,00215005	0,64145700	19,63053407	85	0,00163403	0,60360849	17,47577923
86	0,00216363	0,64150794	19,81698807	86	0,00180437	0,60360972	17,50004328
87	0,00217720	0,64155889	20,00344206	87	0,00197343	0,60361095	17,52650366
88	0,00219078	0,64160983	20,18989606	88	0,00213251	0,60361217	17,55296404
89	0,00220435	0,64166078	20,37635006	89	0,00229160	0,60361340	17,57942442
90	0,00221793	0,64171173	20,56280406	90	0,00245068	0,60361462	17,60588479
91	0,00223151	0,64176267	20,74925805	91	0,00260976	0,60361585	17,63234517
92	0,00224508	0,64181362	20,93571205	92	0,00276884	0,60361708	17,65880555
93	0,00225866	0,64186456	21,12216605	93	0,00292792	0,60361830	17,68526593
94	0,00227223	0,64191551	21,30862004	94	0,00308700	0,60361953	17,71172631
95	0,00228581	0,64196645	21,49507404	95	0,00324608	0,60362075	17,73818668
96	0,00229939	0,64201740	21,68152804	96	0,00340516	0,60362198	17,76464706
97	0,00231296	0,64206835	21,86798204	97	0,00356425	0,60362321	17,79110744
98	0,00232654	0,64211929	22,05443603	98	0,00372333	0,60362443	17,81756782
99	0,00234012	0,64217024	22,24089003	99	0,00388241	0,60362566	17,84402820
100	0,00235369	0,64222118	22,42734403	100	0,00404149	0,60362689	17,87048857
101	0,00236727	0,64227213	22,61379803	101	0,00420057	0,60362811	17,89694895
102	0,00238084	0,64232307	22,80025202	102	0,00435965	0,60362934	17,92340933
103	0,00239442	0,64237402	22,98670602	103	0,00451873	0,60363056	17,94986971
104	0,00240800	0,64242497	23,17316002	104	0,00467781	0,60363179	17,97633009
105	0,00242157	0,64247591	23,35961401	105	0,00483689	0,60363302	18,00279046

Elaborado: DAIE

Figura 9.5: Siniestralidad, porcentajes de incapacidad temporal y duración de los subsidios por incapacidad temporal



Elaborado: DAIE



## 10 Valuación actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Tomando en cuenta el modelo actuarial presentado en el capítulo 7 y las hipótesis actuariales definidas en el capítulo 8, en esta sección se presentan los resultados que reflejan la situación actuarial y financiera del Seguro General de Riesgos del Trabajo, generados bajo diferentes escenarios de proyección. A partir de esos balances, en cada escenario se puede apreciar la situación actuarial y financiera del Seguro General de Riesgos del Trabajo de forma dinámica, para cada año desde la fecha de corte y hasta el horizonte de estudio ( $T = 40$  años).

Para el análisis se han definido tres (3) escenarios:

1. **Escenario Legal:** Constituye el escenario establecido de acuerdo con la Ley y Resoluciones vigentes, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas. En este escenario se supone: tasa actuarial 6,25 %, tasa de crecimiento salarial de 2,03 % y tasa de crecimiento de pensiones igual a 1,61 %. Además, supone que el aporte estatal promedio para los próximos años es igual a 40,00 % (el Estado alega que no existe base legal para su contribución del 40 % en las indemnizaciones por incapacidad permanente parcial y subsidios por incapacidad temporal) y toma en cuenta el cese del aporte del 2,76 % de los pensionistas.
2. **Escenario Intermedio:** Constituye el escenario más probable, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, utilizados en el Escenario Legal; pero supone que el aporte estatal promedio para los próximos años es igual a 33,14 % ( porcentaje del aporte del Estado período 2012 a 2020 ).
3. **Escenario Pesimista:** Constituye el escenario en el cual el Estado cesa su aporte del 40 % de las pensiones, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados utilizados en el Escenario Legal.

Los parámetros que definen cada escenario<sup>1</sup> se presentan en la tabla 10.1.

Tabla 10.1: Escenarios de análisis

Parámetros:	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
	Legal (%)	Intermedio (%)	Pesimista (%)
Tasa actuarial ( $i_a$ )	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios ( $i_r$ )	2,03	2,03	2,03

continúa...

<sup>1</sup>Nota: La tasa de aportación de afiliados ( $\pi^2$ ) se define a continuación en el detalle de parámetros de cada escenario.



Parámetros:	Escenario 1 Legal (%)	Escenario 2 Intermedio (%)	Escenario 3 Pesimista (%)
Tasa crecimiento SBU ( $i_s$ )	2,39	2,39	2,39
Tasa crecimiento pensiones ( $i_p$ )	1,61	1,61	1,61
Tasa de aportación de pensionistas	0,00	0,00	0,00
Porcentaje aporte estatal ( $\alpha_{est}$ )	40,00	33,14	0,00
Porcentaje gasto administrativo	0,03	0,03	0,03

Elaborado: DAIE

Se consideró la misma estructura actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo, definida por un sistema de financiamiento de reparto con prima media general, un esquema de prestaciones de beneficio definido y un régimen demográfico en grupo abierto, acorde a lo expuesto en la sección 7.6.

También se consideró el fallo de la corte constitucional sobre el cese de los aportes del 2,76 % por parte de los pensionistas para financiar auxilio de funerales y décimas. .

## 10.1 Valuación actuarial bajo el escenario legal

En este escenario se utilizan las siguientes hipótesis: tasa actuarial, 6,25 %; tasa de crecimiento de los salarios, 2,03 %; y tasa de crecimiento del salario básico unificado 2,39 %. Además, se establece que los gastos administrativos son igual al 0,03 % de la masa salarial.

Este escenario considera las siguientes fuentes de financiamiento: la tasa de aportación de los afiliados activos igual a 0,38 % a partir del 2021, establecido en la *Resolución No. C.D. 515 [25]*; la tasa de aportación del estado igual a 40,00 %; y se consideró el fallo de la corte constitucional sobre el cese de los aportes del 2,76 % por parte de los pensionistas para financiar auxilio de funerales y décimas.

### 10.1.1 Balance actuarial para el escenario legal

La tabla 10.2 presenta el balance actuarial para el año 2060 del escenario legal. El escenario legal registra un superávit igual a USD 3.253.023.109,51, en términos actuariales, en el año 2060, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 4.422.517.003,77) y su pasivo actuarial (USD 1.169.493.894,26), en valor presente. Por último, su prima suficiente alcanza el 0,1091 %.

Tabla 10.2: Balance actuarial en el escenario legal  
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente:	Valor (USD)
<b>Activo actuarial</b>	
Reserva inicial	1.202.240.160,65
Aportes activos	2.916.410.044,34
Aportes pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	0,00
Aportes pensionistas montepío de orfandad	0,00
Aportes pensionistas montepío de viudedad	0,00
Contribución estatal para financiar las pensiones	303.866.798,78
Total de aportes y contribuciones	3.220.276.843,12
Total activo actuarial	4.422.517.003,77
<b>Pasivo actuarial</b>	
Beneficios por incapacidad permanente parcial, absoluta y total	405.331.090,27
Beneficios por incapacidad permanente parcial (indemnizaciones)	94.294.146,06
Beneficios por incapacidad temporal (subsidios)	85.289.853,03
Beneficios pensionistas montepío de orfandad	74.839.531,82
Beneficios pensionistas montepío de viudedad	279.496.374,85
Prestaciones médico-asistenciales	0,00
Total beneficios	939.250.996,02
Gastos administrativos	230.242.898,24
Total pasivo actuarial	1.169.493.894,26
<b>Balance actuarial</b>	
Balance actuarial	3.253.023.109,51

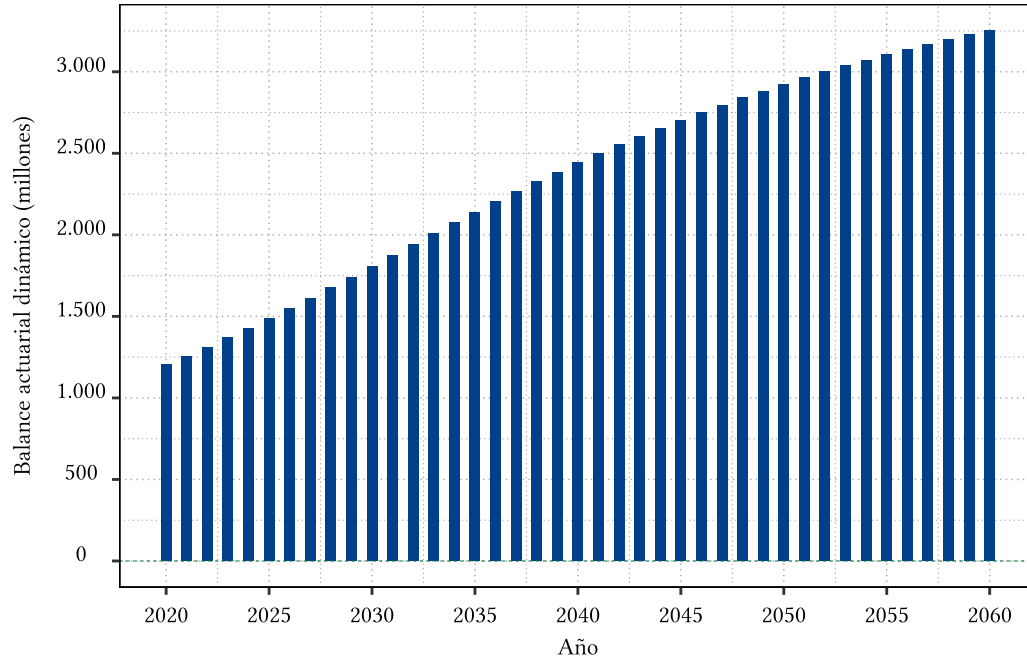
Elaborado: DAIE

La tabla 10.3 y la figura 10.1 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes  $T \in \{0, \dots, 40\}$ . En la tabla 10.5, se observa el detalle de los beneficios por pago de prestaciones; en cambio, en la tabla 10.2, se presenta la reserva,  $V_t$ , del Seguro General de



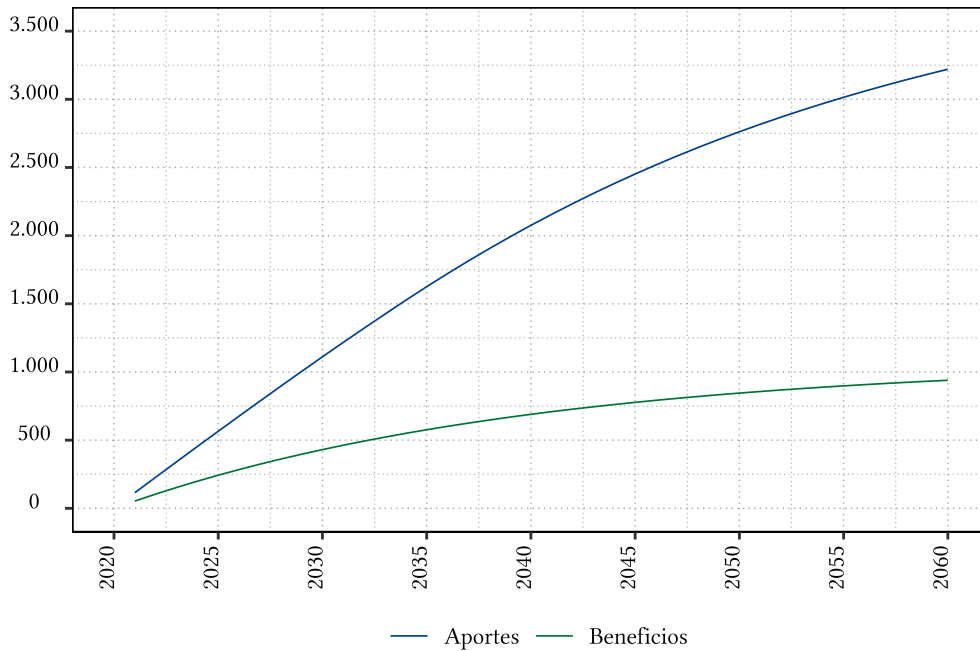
Riesgos del Trabajo para cada año hasta el año 2060. El gráfico 10.2 presenta la comparación entre los aportes (línea azul) y los beneficios (línea verde).

Figura 10.1: Escenario legal: evolución del balance actuarial  $V_T$



Elaborado: DAIE

Figura 10.2: Escenario legal: aportes y beneficios del balance actuarial  $V_T$



Elaborado: DAIE

Tabla 10.3: Escenario legal: balance actuarial dinámico  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 40,00\%$  y horizontes de  
proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	$V_0$	$V_T$
2021	1	95.847.543,15	18.676.897,86	53.186.425,51	7.566.911,30	1.202.240.160,65	1.256.011.264,85
2022	2	191.604.075,22	36.555.409,92	104.252.031,62	15.126.637,52	1.202.240.160,65	1.311.020.976,65
2023	3	287.641.777,38	53.486.318,76	152.871.730,32	22.708.561,37	1.202.240.160,65	1.367.787.965,09
2024	4	383.994.229,12	69.447.592,70	199.007.652,22	30.315.333,88	1.202.240.160,65	1.426.358.996,38
2025	5	480.584.371,71	84.488.316,14	242.786.710,52	37.940.871,45	1.202.240.160,65	1.486.585.266,53
2026	6	577.425.841,65	98.658.735,47	284.344.478,16	45.586.250,66	1.202.240.160,65	1.548.394.008,95
2027	7	674.334.516,30	112.009.145,32	323.798.077,79	53.236.935,50	1.202.240.160,65	1.611.548.808,99
2028	8	771.131.858,24	124.588.577,05	361.261.271,16	60.878.830,91	1.202.240.160,65	1.675.820.493,86
2029	9	867.624.454,35	136.444.266,85	396.841.724,25	68.496.667,45	1.202.240.160,65	1.740.970.490,15
2030	10	963.628.363,50	147.621.649,09	430.642.966,18	76.075.923,43	1.202.240.160,65	1.806.771.283,63
2031	11	1.058.975.603,17	158.164.366,06	462.765.724,22	83.603.337,09	1.202.240.160,65	1.873.011.068,57
2032	12	1.153.490.121,32	168.113.578,24	493.304.062,06	91.065.009,58	1.202.240.160,65	1.939.474.788,58
2033	13	1.246.998.678,30	177.507.260,31	522.344.228,42	98.447.264,08	1.202.240.160,65	2.005.954.606,76
2034	14	1.340.046.861,44	186.379.728,77	549.964.719,27	105.793.173,27	1.202.240.160,65	2.072.908.858,32
2035	15	1.430.650.159,15	194.761.831,94	576.236.673,23	112.946.065,20	1.202.240.160,65	2.138.469.413,31
2036	16	1.518.742.917,07	202.681.345,06	601.223.608,45	119.900.756,61	1.202.240.160,65	2.202.540.057,71
2037	17	1.604.267.806,09	210.163.632,94	624.984.328,88	126.652.721,53	1.202.240.160,65	2.265.034.549,28
2038	18	1.687.195.495,62	217.232.233,95	647.574.873,64	133.199.644,39	1.202.240.160,65	2.325.893.372,20
2039	19	1.767.510.902,33	223.909.197,90	669.048.473,79	139.540.334,39	1.202.240.160,65	2.385.071.452,69
2040	20	1.845.214.565,34	230.215.765,13	689.457.480,27	145.674.834,11	1.202.240.160,65	2.442.538.176,75
2041	21	1.920.300.114,71	236.172.210,64	708.850.499,97	151.602.640,64	1.202.240.160,65	2.498.259.345,39
2042	22	1.992.786.210,50	241.797.839,49	727.276.117,41	157.325.227,14	1.202.240.160,65	2.552.222.866,08
2043	23	2.062.713.299,54	247.111.261,14	744.782.191,36	162.845.786,81	1.202.240.160,65	2.604.436.743,17
2044	24	2.130.127.218,75	252.130.257,52	761.414.624,96	168.167.938,32	1.202.240.160,65	2.654.915.073,64
2045	25	2.195.068.544,66	256.871.755,19	777.216.766,73	173.294.885,10	1.202.240.160,65	2.703.668.808,65
2046	26	2.257.595.094,06	261.351.863,46	792.230.465,26	178.231.191,64	1.202.240.160,65	2.750.725.461,27
2047	27	2.317.767.261,95	265.585.836,10	806.496.163,85	182.981.625,94	1.202.240.160,65	2.796.115.468,91
2048	28	2.375.652.780,15	269.588.232,73	820.053.361,01	187.551.535,27	1.202.240.160,65	2.839.876.277,25

continúa...

Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	$V_0$	$V_T$
2049	29	2.431.315.289,93	273.372.823,10	832.939.050,02	191.945.943,94	1.202.240.160,65	2.882.043.279,72
2050	30	2.484.822.934,33	276.952.627,08	845.188.373,21	196.170.231,66	1.202.240.160,65	2.922.657.117,18
2051	31	2.536.256.932,44	280.339.984,03	856.835.959,01	200.230.810,46	1.202.240.160,65	2.961.770.307,66
2052	32	2.585.672.335,42	283.546.512,24	867.912.498,83	204.132.026,48	1.202.240.160,65	2.999.414.483,00
2053	33	2.633.125.176,38	286.583.123,41	878.446.737,46	207.878.303,40	1.202.240.160,65	3.035.623.419,59
2054	34	2.678.680.787,43	289.460.045,18	888.466.638,18	211.474.799,01	1.202.240.160,65	3.070.439.556,07
2055	35	2.722.414.734,36	292.186.874,08	897.999.790,03	214.927.479,03	1.202.240.160,65	3.103.914.500,03
2056	36	2.764.406.020,73	294.772.636,96	907.073.078,84	218.242.580,58	1.202.240.160,65	3.136.103.158,92
2057	37	2.804.725.674,60	297.225.799,88	915.711.250,20	221.425.711,15	1.202.240.160,65	3.167.054.673,77
2058	38	2.843.447.667,00	299.554.303,28	923.938.090,42	224.482.710,55	1.202.240.160,65	3.196.821.329,96
2059	39	2.880.651.068,06	301.765.623,29	931.777.217,05	227.419.821,16	1.202.240.160,65	3.225.459.813,79
2060	40	2.916.410.044,34	303.866.798,78	939.250.996,02	230.242.898,24	1.202.240.160,65	3.253.023.109,51

Elaborado: DAIE







Tabla 10.4: Escenario legal: aportes balance dinámico  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 40,00\%$  y horizontes de  
proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Activos	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	Pensionistas de montepío orfandad	Pensionistas de montepío viudedad	Aporte estatal	Aporte total
	$t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{12}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{15}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{16}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2021	1	95.847.543,15	0,00	0,00	0,00	18.676.897,86	114.524.441,02
2022	2	191.604.075,22	0,00	0,00	0,00	36.555.409,92	228.159.485,14
2023	3	287.641.777,38	0,00	0,00	0,00	53.486.318,76	341.128.096,13
2024	4	383.994.229,12	0,00	0,00	0,00	69.447.592,70	453.441.821,82
2025	5	480.584.371,71	0,00	0,00	0,00	84.488.316,14	565.072.687,85
2026	6	577.425.841,65	0,00	0,00	0,00	98.658.735,47	676.084.577,11
2027	7	674.334.516,30	0,00	0,00	0,00	112.009.145,32	786.343.661,62
2028	8	771.131.858,24	0,00	0,00	0,00	124.588.577,05	895.720.435,29
2029	9	867.624.454,35	0,00	0,00	0,00	136.444.266,85	1.004.068.721,20
2030	10	963.628.363,50	0,00	0,00	0,00	147.621.649,09	1.111.250.012,59
2031	11	1.058.975.603,17	0,00	0,00	0,00	158.164.366,06	1.217.139.969,23
2032	12	1.153.490.121,32	0,00	0,00	0,00	168.113.578,24	1.321.603.699,57
2033	13	1.246.998.678,30	0,00	0,00	0,00	177.507.260,31	1.424.505.938,61
2034	14	1.340.046.861,44	0,00	0,00	0,00	186.379.728,77	1.526.426.590,22
2035	15	1.430.650.159,15	0,00	0,00	0,00	194.761.831,94	1.625.411.991,09
2036	16	1.518.742.917,07	0,00	0,00	0,00	202.681.345,06	1.721.424.262,12
2037	17	1.604.267.806,09	0,00	0,00	0,00	210.163.632,94	1.814.431.439,04
2038	18	1.687.195.495,62	0,00	0,00	0,00	217.232.233,95	1.904.427.729,57
2039	19	1.767.510.902,33	0,00	0,00	0,00	223.909.197,90	1.991.420.100,23
2040	20	1.845.214.565,34	0,00	0,00	0,00	230.215.765,13	2.075.430.330,47
2041	21	1.920.300.114,71	0,00	0,00	0,00	236.172.210,64	2.156.472.325,35
2042	22	1.992.786.210,50	0,00	0,00	0,00	241.797.839,49	2.234.584.049,98
2043	23	2.062.713.299,54	0,00	0,00	0,00	247.111.261,14	2.309.824.560,68
2044	24	2.130.127.218,75	0,00	0,00	0,00	252.130.257,52	2.382.257.476,27
2045	25	2.195.068.544,66	0,00	0,00	0,00	256.871.755,19	2.451.940.299,84

continúa...

Año	Horizonte	Activos	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	Pensionistas de montepío orfandad	Pensionistas de montepío viudedad	Aporte estatal	Aporte total
	$t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{12}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{15}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{16}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2046	26	2.257.595.094,06	0,00	0,00	0,00	261.351.863,46	2.518.946.957,52
2047	27	2.317.767.261,95	0,00	0,00	0,00	265.585.836,10	2.583.353.098,05
2048	28	2.375.652.780,15	0,00	0,00	0,00	269.588.232,73	2.645.241.012,88
2049	29	2.431.315.289,93	0,00	0,00	0,00	273.372.823,10	2.704.688.113,03
2050	30	2.484.822.934,33	0,00	0,00	0,00	276.952.627,08	2.761.775.561,40
2051	31	2.536.256.932,44	0,00	0,00	0,00	280.339.984,03	2.816.596.916,48
2052	32	2.585.672.335,42	0,00	0,00	0,00	283.546.512,24	2.869.218.847,66
2053	33	2.633.125.176,38	0,00	0,00	0,00	286.583.123,41	2.919.708.299,80
2054	34	2.678.680.787,43	0,00	0,00	0,00	289.460.045,18	2.968.140.832,61
2055	35	2.722.414.734,36	0,00	0,00	0,00	292.186.874,08	3.014.601.608,44
2056	36	2.764.406.020,73	0,00	0,00	0,00	294.772.636,96	3.059.178.657,69
2057	37	2.804.725.674,60	0,00	0,00	0,00	297.225.799,88	3.101.951.474,48
2058	38	2.843.447.667,00	0,00	0,00	0,00	299.554.303,28	3.143.001.970,28
2059	39	2.880.651.068,06	0,00	0,00	0,00	301.765.623,29	3.182.416.691,35
2060	40	2.916.410.044,34	0,00	0,00	0,00	303.866.798,78	3.220.276.843,12

Elaborado: DAIE





Tabla 10.5: Escenario legal: beneficios balance dinámico  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 40,00\%$  y horizontes de  
proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	$T$	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{12}$	Beneficios por indemnizaciones $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{13}$	Beneficios por subsidios $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{sal}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2021	1	24.630.570,27	3.316.471,14	3.177.709,71	5.844.159,38	16.217.515,01	0,00	53.186.425,51
2022	2	48.240.254,31	6.565.933,79	6.297.573,03	11.340.770,14	31.807.500,34	0,00	104.252.031,62
2023	3	70.629.876,10	9.779.398,25	9.376.535,17	16.448.381,23	46.637.539,56	0,00	152.871.730,32
2024	4	91.797.808,91	12.969.236,39	12.419.434,07	21.125.928,90	60.695.243,95	0,00	199.007.652,22
2025	5	111.801.837,00	16.139.375,76	15.426.544,41	25.402.569,32	74.016.384,04	0,00	242.786.710,52
2026	6	130.699.766,70	19.296.322,92	18.401.316,57	29.310.518,15	86.636.553,81	0,00	284.344.478,16
2027	7	148.547.951,14	22.435.710,52	21.339.503,96	32.883.827,78	98.591.084,38	0,00	323.798.077,79
2028	8	165.401.084,87	25.552.614,20	24.237.214,33	36.155.896,11	109.914.461,66	0,00	361.261.271,16
2029	9	181.311.955,61	28.640.973,71	27.090.083,42	39.158.701,84	120.640.009,67	0,00	396.841.724,25
2030	10	196.331.320,47	31.694.720,21	29.894.123,24	41.923.096,48	130.799.705,78	0,00	430.642.966,18
2031	11	210.507.967,93	34.708.698,14	32.646.110,94	44.478.859,83	140.424.087,39	0,00	462.765.724,22
2032	12	223.888.500,07	37.677.375,39	35.342.741,06	46.853.037,19	149.542.408,35	0,00	493.304.062,06
2033	13	236.517.215,42	40.595.231,08	37.980.846,57	49.068.520,24	158.182.415,11	0,00	522.344.228,42
2034	14	248.436.148,15	43.457.496,15	40.557.901,19	51.142.800,47	166.370.373,32	0,00	549.964.719,27
2035	15	259.685.190,18	46.260.231,07	43.071.862,32	53.088.255,64	174.131.134,02	0,00	576.236.673,23
2036	16	270.302.090,00	48.999.550,04	45.520.695,77	54.913.151,80	181.488.120,84	0,00	601.223.608,45
2037	17	280.322.552,31	51.672.327,58	47.902.918,94	56.623.042,55	188.463.487,50	0,00	624.984.328,88
2038	18	289.780.383,24	54.276.462,53	50.217.826,22	58.222.162,61	195.078.039,04	0,00	647.574.873,64
2039	19	298.707.607,17	56.810.450,38	52.465.028,67	59.713.871,03	201.351.516,54	0,00	669.048.473,79
2040	20	307.134.573,17	59.273.470,59	54.644.596,86	61.102.426,64	207.302.413,01	0,00	689.457.480,27
2041	21	315.089.901,34	61.664.005,89	56.755.967,50	62.392.358,28	212.948.266,98	0,00	708.850.499,97
2042	22	322.600.704,64	63.981.932,70	58.799.585,98	63.588.426,72	218.305.467,36	0,00	727.276.117,41
2043	23	329.692.714,85	66.227.713,71	60.776.324,80	64.695.847,30	223.389.590,70	0,00	744.782.191,36
2044	24	336.390.338,54	68.401.887,47	62.687.093,69	65.720.026,01	228.215.279,25	0,00	761.414.624,96
2045	25	342.716.660,47	70.504.772,01	64.532.606,76	66.666.463,14	232.796.264,35	0,00	777.216.766,73

continúa...

Año	$T$	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{12}$	Beneficios por indemnizaciones $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{13}$	Beneficios por subsidios $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{sal}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2046	26	348.693.484,30	72.536.934,03	66.313.872,58	67.540.675,72	237.145.498,64	0,00	792.230.465,26
2047	27	354.341.432,61	74.499.371,63	68.032.201,96	68.348.115,27	241.275.042,37	0,00	806.496.163,85
2048	28	359.680.054,49	76.393.552,30	69.689.226,88	69.094.098,35	245.196.428,99	0,00	820.053.361,01
2049	29	364.727.809,26	78.220.681,99	71.286.310,29	69.783.746,13	248.920.502,36	0,00	832.939.050,02
2050	30	369.502.077,87	79.982.001,60	72.824.803,93	70.421.946,97	252.457.542,84	0,00	845.188.373,21
2051	31	374.019.259,66	81.679.417,61	74.306.581,32	71.013.334,30	255.817.366,13	0,00	856.835.959,01
2052	32	378.294.680,08	83.313.727,01	75.732.491,22	71.562.235,19	259.009.365,33	0,00	867.912.498,83
2053	33	382.342.620,47	84.885.670,37	77.103.258,55	72.072.657,50	262.042.530,57	0,00	878.446.737,46
2054	34	386.176.407,05	86.396.484,68	78.420.040,55	72.548.291,90	264.925.413,99	0,00	888.466.638,18
2055	35	389.808.530,58	87.848.068,54	79.684.536,28	72.992.515,06	267.666.139,56	0,00	897.999.790,03
2056	36	393.250.745,02	89.242.740,17	80.898.746,27	73.408.394,86	270.272.452,52	0,00	907.073.078,84
2057	37	396.514.060,07	90.582.399,04	82.064.351,47	73.798.694,20	272.751.745,43	0,00	915.711.250,20
2058	38	399.608.799,37	91.869.113,08	83.183.219,14	74.165.887,94	275.111.070,88	0,00	923.938.090,42
2059	39	402.544.726,60	93.105.508,13	84.257.650,71	74.512.182,72	277.357.148,90	0,00	931.777.217,05
2060	40	405.331.090,27	94.294.146,06	85.289.853,03	74.839.531,82	279.496.374,85	0,00	939.250.996,02

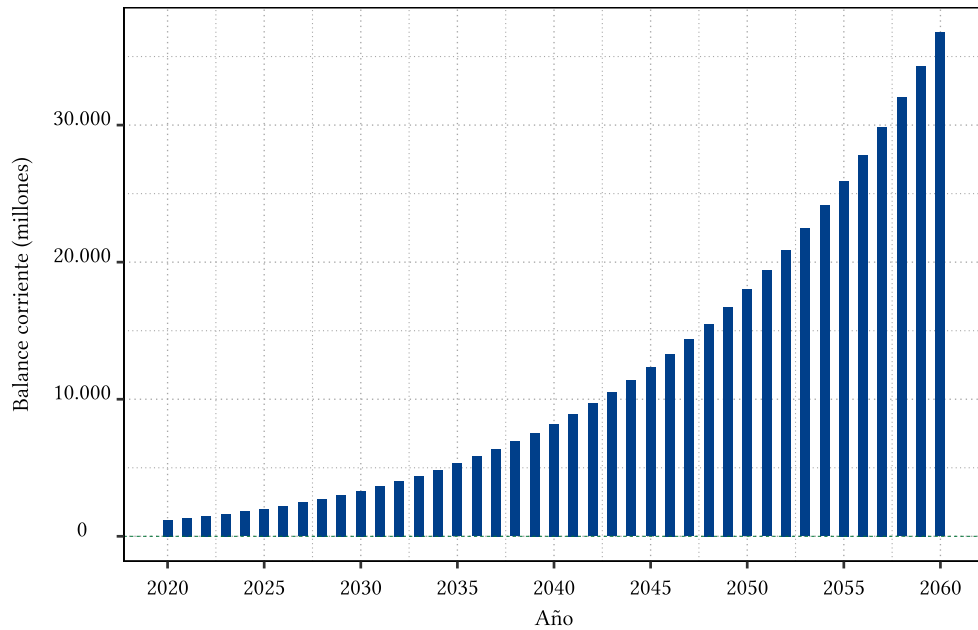
Elaborado: DAIE



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

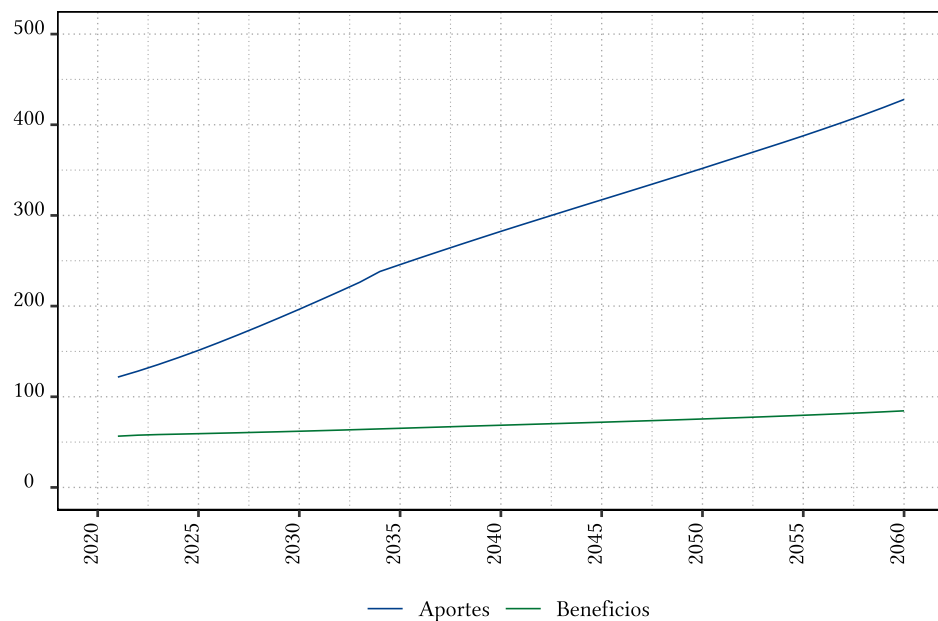
La tabla 10.6 y la figura 10.3 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes  $T \in \{0, \dots, 40\}$ . En la tabla 10.8, se observa el detalle de los beneficios. El gráfico 10.4 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 10.3: Escenario legal: la reserva  $V_t^{cap}$



Elaborado: DAIE

Figura 10.4: Escenario legal: aportes y beneficios del balance capitalizado



Elaborado: DAIE

Tabla 10.6: Escenario legal: balance corriente  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 40,00\%$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
$t$	$A_t$	$B_t$	$G_t$	$V_t^{cor}$	$V_t^{cap}$
2021	121.682.218,58	56.510.577,10	8.039.843,26	57.131.798,22	1.334.511.968,91
2022	128.283.311,53	57.648.281,89	8.534.222,17	62.100.807,46	1.480.019.774,42
2023	135.501.656,70	58.317.524,35	9.094.236,30	68.089.896,05	1.640.610.906,37
2024	143.135.905,20	58.796.971,64	9.694.293,92	74.644.639,64	1.817.793.727,67
2025	151.157.251,88	59.280.397,78	10.325.596,72	81.551.257,38	2.012.957.093,03
2026	159.714.051,30	59.789.626,83	10.999.492,89	88.924.931,58	2.227.691.842,93
2027	168.545.419,06	60.309.982,74	11.695.071,55	96.540.364,78	2.463.462.947,88
2028	177.646.484,88	60.846.598,34	12.411.738,00	104.388.148,53	2.721.817.530,65
2029	186.974.548,68	61.400.502,11	13.145.953,68	112.428.092,89	3.004.359.219,21
2030	196.520.731,78	61.975.786,19	13.896.836,97	120.648.108,62	3.312.779.779,03
2031	206.287.587,27	62.579.365,07	14.664.393,60	129.043.828,60	3.648.872.343,83
2032	216.228.429,92	63.210.999,86	15.444.841,20	137.572.588,87	4.014.499.454,19
2033	226.308.584,39	63.866.821,57	16.235.483,12	146.206.279,70	4.411.611.949,77
2034	238.159.184,04	64.541.125,47	17.165.272,32	156.452.786,25	4.843.790.482,88
2035	245.756.620,97	65.226.857,44	17.758.887,01	162.770.876,52	5.309.298.264,59
2036	253.273.505,85	65.913.748,47	18.345.978,67	169.013.778,71	5.810.143.184,84
2037	260.680.425,10	66.596.524,15	18.924.400,73	175.159.500,23	6.348.436.634,12
2038	268.006.610,40	67.274.054,20	19.496.565,84	181.235.990,37	6.926.449.914,12
2039	275.252.328,65	67.944.561,16	20.062.560,38	187.245.207,12	7.546.598.240,86
2040	282.430.080,24	68.612.088,30	20.623.288,86	193.194.703,07	8.211.455.333,99
2041	289.479.514,76	69.271.270,32	21.173.942,72	199.034.301,72	8.923.705.594,09
2042	296.450.971,99	69.929.222,84	21.718.459,56	204.803.289,58	9.686.240.483,30
2043	303.401.221,73	70.591.815,15	22.261.206,50	210.548.200,08	10.502.178.713,58
2044	310.334.812,49	71.260.739,96	22.802.463,21	216.271.609,32	11.374.836.492,50
2045	317.211.707,86	71.934.863,19	23.339.001,80	221.937.842,87	12.307.701.616,14
2046	324.093.531,00	72.617.300,12	23.875.612,80	227.600.618,08	13.304.533.585,24
2047	330.985.235,10	73.311.885,48	24.412.635,24	233.260.714,38	14.369.327.648,69
2048	337.921.741,44	74.025.303,44	24.952.718,54	238.943.719,46	15.506.354.346,19
2049	344.881.498,93	74.756.139,99	25.494.098,86	244.631.260,08	16.720.132.752,90
2050	351.891.513,79	75.505.789,89	26.038.841,13	250.346.882,77	18.015.487.932,73
2051	359.043.332,84	76.283.922,87	26.594.084,42	256.165.325,55	19.397.621.254,08

continúa...





Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
$t$	$A_t$	$B_t$	$G_t$	$V_t^{cor}$	$V_t^{cap}$
2052	366.178.483,23	77.077.949,44	27.147.262,26	261.953.271,52	20.871.925.853,98
2053	373.297.976,71	77.885.772,20	27.698.410,94	267.713.793,56	22.444.135.013,42
2054	380.470.595,26	78.713.157,64	28.252.927,23	273.504.510,39	24.120.397.962,14
2055	387.792.417,36	79.570.001,46	28.818.355,00	279.404.060,90	25.907.326.895,67
2056	395.323.936,51	80.464.909,88	29.399.411,11	285.459.615,52	27.811.994.442,17
2057	403.031.122,60	81.394.029,27	29.993.364,54	291.643.728,78	29.841.887.823,59
2058	410.977.530,56	82.363.109,38	30.605.186,12	298.009.235,06	32.005.015.047,62
2059	419.263.511,77	83.386.604,59	31.242.725,44	304.634.181,74	34.309.962.669,83
2060	427.897.648,15	84.469.086,77	31.906.582,10	311.521.979,28	36.765.857.315,98

Elaborado: DAIE

Tabla 10.7: Escenario legal: aportes balance corriente  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 40,00\%$

Año	Activos	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	Pensionistas de montepío orfandad	Pensionistas de montepío viudedad	Aporte estatal	Aporte total
	$A_t^2$	$A_t^{12}$	$A_t^{15}$	$A_t^{16}$	$A_t^{est}$	$A_t^{tot}$
2021	101.838.014,60	0,00	0,00	0,00	19.844.203,98	121.682.218,58
2022	108.100.147,53	0,00	0,00	0,00	20.183.164,00	128.283.311,53
2023	115.193.659,84	0,00	0,00	0,00	20.307.996,86	135.501.656,70
2024	122.794.389,68	0,00	0,00	0,00	20.341.515,53	143.135.905,20
2025	130.790.891,73	0,00	0,00	0,00	20.366.360,15	151.157.251,88
2026	139.326.909,94	0,00	0,00	0,00	20.387.141,36	159.714.051,30
2027	148.137.573,00	0,00	0,00	0,00	20.407.846,07	168.545.419,06
2028	157.215.348,05	0,00	0,00	0,00	20.431.136,83	177.646.484,88
2029	166.515.413,31	0,00	0,00	0,00	20.459.135,37	186.974.548,68
2030	176.026.601,61	0,00	0,00	0,00	20.494.130,17	196.520.731,78
2031	185.748.985,54	0,00	0,00	0,00	20.538.601,73	206.287.587,27
2032	195.634.655,19	0,00	0,00	0,00	20.593.774,73	216.228.429,92
2033	205.649.452,87	0,00	0,00	0,00	20.659.131,52	226.308.584,39
2034	217.426.782,73	0,00	0,00	0,00	20.732.401,30	238.159.184,04
2035	224.945.902,10	0,00	0,00	0,00	20.810.718,87	245.756.620,97
2036	232.382.396,51	0,00	0,00	0,00	20.891.109,34	253.273.505,85
2037	239.709.075,88	0,00	0,00	0,00	20.971.349,22	260.680.425,10
2038	246.956.500,61	0,00	0,00	0,00	21.050.109,80	268.006.610,40
2039	254.125.764,78	0,00	0,00	0,00	21.126.563,87	275.252.328,65
2040	261.228.325,61	0,00	0,00	0,00	21.201.754,63	282.430.080,24
2041	268.203.274,49	0,00	0,00	0,00	21.276.240,28	289.479.514,76
2042	275.100.487,80	0,00	0,00	0,00	21.350.484,18	296.450.971,99
2043	281.975.282,37	0,00	0,00	0,00	21.425.939,36	303.401.221,73
2044	288.831.200,66	0,00	0,00	0,00	21.503.611,84	310.334.812,49
2045	295.627.356,14	0,00	0,00	0,00	21.584.351,72	317.211.707,86
2046	302.424.428,84	0,00	0,00	0,00	21.669.102,16	324.093.531,00
2047	309.226.713,03	0,00	0,00	0,00	21.758.522,07	330.985.235,10
2048	316.067.768,13	0,00	0,00	0,00	21.853.973,31	337.921.741,44

continúa...







Año	Activos	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	Pensionistas de montepío orfandad	Pensionistas de montepío viudedad	Aporte estatal	Aporte total
	$A_t^2$	$A_t^{12}$	$A_t^{15}$	$A_t^{16}$	$A_t^{est}$	$A_t^{tot}$
2049	322.925.252,20	0,00	0,00	0,00	21.956.246,72	344.881.498,93
2050	329.825.321,02	0,00	0,00	0,00	22.066.192,77	351.891.513,79
2051	336.858.402,71	0,00	0,00	0,00	22.184.930,13	359.043.332,84
2052	343.865.322,01	0,00	0,00	0,00	22.313.161,22	366.178.483,23
2053	350.846.538,63	0,00	0,00	0,00	22.451.438,08	373.297.976,71
2054	357.870.411,63	0,00	0,00	0,00	22.600.183,63	380.470.595,26
2055	365.032.496,69	0,00	0,00	0,00	22.759.920,67	387.792.417,36
2056	372.392.540,71	0,00	0,00	0,00	22.931.395,80	395.323.936,51
2057	379.915.950,88	0,00	0,00	0,00	23.115.171,72	403.031.122,60
2058	387.665.690,86	0,00	0,00	0,00	23.311.839,71	410.977.530,56
2059	395.741.188,96	0,00	0,00	0,00	23.522.322,81	419.263.511,77
2060	404.150.039,97	0,00	0,00	0,00	23.747.608,18	427.897.648,15

Elaborado: DAIE

Tabla 10.8: Escenario legal: beneficios balance corriente  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 40,00\%$

Año	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $B_t^{12}$	Beneficios por subsidios $B_t^{13}$	Beneficios por indemnizaciones $B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $B_t^{sal}$	Beneficios totales $B_t$
2021	26.169.980,92	3.523.750,58	3.523.750,58	6.209.419,34	17.231.109,70	0,00	56.510.577,10
2022	26.653.119,87	3.668.338,70	3.668.338,70	6.205.158,25	17.599.631,87	0,00	57.648.281,89
2023	26.855.520,46	3.854.431,37	3.854.431,37	6.126.389,95	17.788.081,72	0,00	58.317.524,35
2024	26.977.034,24	4.065.223,25	4.065.223,25	5.961.203,91	17.915.550,66	0,00	58.796.971,64
2025	27.087.077,44	4.292.625,97	4.292.625,97	5.790.918,19	18.037.904,74	0,00	59.280.397,78
2026	27.188.663,62	4.541.935,32	4.541.935,32	5.622.409,85	18.156.779,93	0,00	59.789.626,83
2027	27.283.282,27	4.798.964,19	4.798.964,19	5.462.270,73	18.274.062,17	0,00	60.309.982,74
2028	27.372.355,80	5.062.381,74	5.062.381,74	5.314.395,52	18.391.090,75	0,00	60.846.598,34
2029	27.457.082,97	5.329.522,49	5.329.522,49	5.181.883,98	18.508.871,48	0,00	61.400.502,11
2030	27.538.542,73	5.599.153,45	5.599.153,45	5.068.616,46	18.628.166,23	0,00	61.975.786,19
2031	27.617.977,14	5.871.626,11	5.871.626,11	4.978.963,73	18.749.563,46	0,00	62.579.365,07
2032	27.696.229,55	6.144.835,33	6.144.835,33	4.914.285,97	18.873.921,30	0,00	63.210.999,86
2033	27.773.804,74	6.417.117,81	6.417.117,81	4.872.419,07	19.001.605,00	0,00	63.866.821,57
2034	27.851.110,13	6.688.288,41	6.688.288,41	4.846.994,99	19.132.898,14	0,00	64.541.125,47
2035	27.928.629,23	6.958.507,61	6.958.507,61	4.830.090,95	19.268.077,00	0,00	65.226.857,44
2036	28.006.622,59	7.226.127,56	7.226.127,56	4.813.945,59	19.407.205,18	0,00	65.913.748,47
2037	28.085.342,02	7.491.258,29	7.491.258,29	4.792.480,13	19.550.550,91	0,00	66.596.524,15
2038	28.165.174,31	7.755.046,10	7.755.046,10	4.762.137,90	19.697.962,28	0,00	67.274.054,20
2039	28.246.605,50	8.017.784,21	8.017.784,21	4.719.910,66	19.849.893,50	0,00	67.944.561,16
2040	28.330.224,49	8.280.312,95	8.280.312,95	4.668.120,42	20.006.041,66	0,00	68.612.088,30
2041	28.416.187,71	8.538.918,59	8.538.918,59	4.607.596,16	20.166.816,83	0,00	69.271.270,32
2042	28.505.130,94	8.797.036,06	8.797.036,06	4.539.339,70	20.331.739,81	0,00	69.929.222,84
2043	28.597.952,64	9.055.928,72	9.055.928,72	4.465.583,14	20.501.312,62	0,00	70.591.815,15
2044	28.695.597,52	9.315.126,95	9.315.126,95	4.388.036,92	20.675.395,15	0,00	71.260.739,96
2045	28.798.824,18	9.572.798,02	9.572.798,02	4.308.392,28	20.853.662,84	0,00	71.934.863,19
2046	28.908.320,54	9.829.031,74	9.829.031,74	4.228.335,69	21.036.099,18	0,00	72.617.300,12
2047	29.024.988,69	10.085.030,19	10.085.030,19	4.149.457,92	21.221.858,56	0,00	73.311.885,48
2048	29.150.059,51	10.342.646,57	10.342.646,57	4.073.233,09	21.411.640,68	0,00	74.025.303,44

continúa...





Año	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $B_t^{12}$	Beneficios por subsidios $B_t^{13}$	Beneficios por indemnizaciones $B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $B_t^{sal}$	Beneficios totales $B_t$
2049	29.284.476,91	10.600.066,68	10.600.066,68	4.000.981,68	21.605.158,23	0,00	74.756.139,99
2050	29.428.966,57	10.856.912,35	10.856.912,35	3.933.920,10	21.802.595,26	0,00	75.505.789,89
2051	29.584.529,66	11.116.943,39	11.116.943,39	3.873.192,77	22.004.602,90	0,00	76.283.922,87
2052	29.751.225,91	11.372.614,53	11.372.614,53	3.819.618,37	22.212.058,77	0,00	77.077.949,44
2053	29.928.784,99	11.622.294,37	11.622.294,37	3.773.849,99	22.425.960,21	0,00	77.885.772,20
2054	30.117.009,79	11.868.477,40	11.868.477,40	3.736.432,75	22.647.016,54	0,00	78.713.157,64
2055	30.316.109,35	12.115.880,64	12.115.880,64	3.707.780,81	22.875.911,51	0,00	79.570.001,46
2056	30.526.689,99	12.368.406,77	12.368.406,77	3.688.158,87	23.113.640,64	0,00	80.464.909,88
2057	30.748.910,80	12.623.068,99	12.623.068,99	3.677.634,35	23.361.384,16	0,00	81.394.029,27
2058	30.983.019,65	12.881.953,08	12.881.953,08	3.676.164,58	23.620.415,04	0,00	82.363.109,38
2059	31.230.137,51	13.151.820,26	13.151.820,26	3.683.617,71	23.892.051,81	0,00	83.386.604,59
2060	31.491.645,05	13.434.055,35	13.434.055,35	3.699.718,65	24.177.656,76	0,00	84.469.086,77

Elaborado: DAIE



## 10.2 Valuación actuarial bajo el escenario intermedio

El escenario intermedio es el más probable o verosímil. En este escenario se utilizan las siguientes hipótesis: tasa actuarial, 6,25 %; tasa de crecimiento de los salarios, 2,03 %; y tasa de crecimiento del salario básico unificado 2,39 %. Además, se establece que los gastos administrativos son igual al 0,03 % de la masa salarial.

Este escenario considera las siguientes fuentes de financiamiento: la tasa de aportación de los afiliados activos igual a 0,38 % a partir del 2021, establecido en la *Resolución No. C.D. 515 [25]*; la tasa de aportación del estado igual a 33,14 %, la cual es el promedio observado en los últimos años; y se consideró el fallo de la corte constitucional sobre el cese de los aportes del 2,76 % por parte de los pensionistas para financiar auxilio de funerales y décimas.

### 10.2.1 Balance actuarial para el escenario intermedio

La tabla 10.9 presenta el balance actuarial para el año 2060 del escenario intermedio. El escenario intermedio registra un superávit igual a USD 3.200.879.566,84, en términos actuariales, en el año 2060, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 4.370.373.461,10) y su pasivo actuarial (USD 1.169.493.894,26), en valor presente. Por último, su prima suficiente alcanza el 0,1157 %.

Tabla 10.9: Balance actuarial en el escenario intermedio

Fecha de valuación: al 2020-12-31

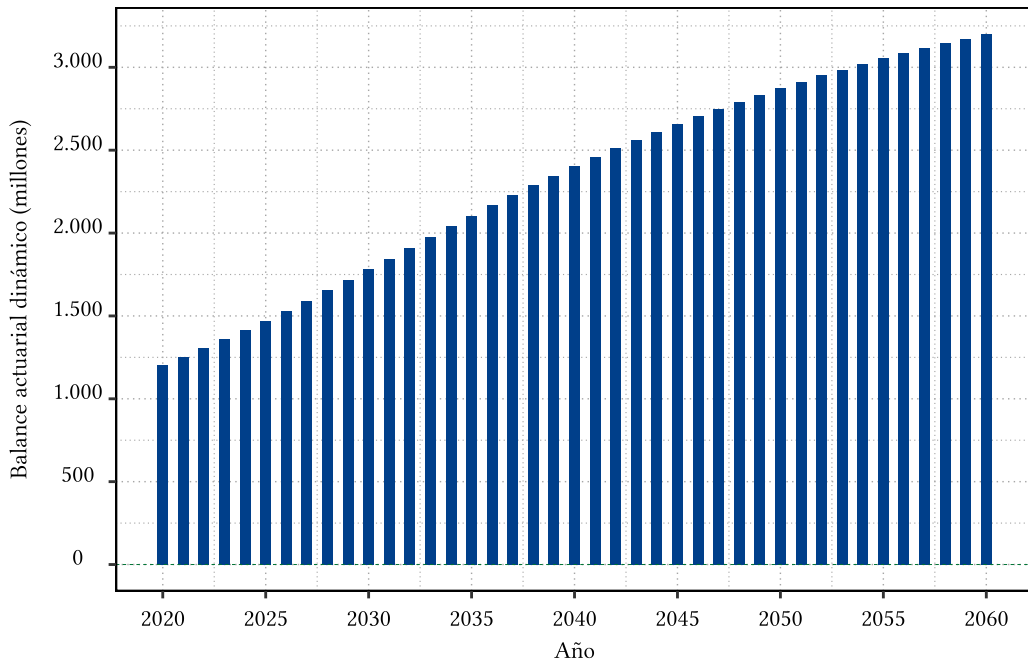
Componente:	Valor (USD)
<b>Activo actuarial</b>	
Reserva inicial	1.202.240.160,65
Aportes activos	2.916.410.044,34
Aportes pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	0,00
Aportes pensionistas montepío de orfandad	0,00
Aportes pensionistas montepío de viudedad	0,00
Contribución estatal para financiar las pensiones	251.723.256,11
Total de aportes y contribuciones	3.168.133.300,45
Total activo actuarial	4.370.373.461,10
<b>Pasivo actuarial</b>	
Beneficios por incapacidad permanente parcial, absoluta y total	405.331.090,27
Beneficios por incapacidad permanente parcial (indemnizaciones)	94.294.146,06
Beneficios por incapacidad temporal (subsidios)	85.289.853,03
Beneficios pensionistas montepío de orfandad	74.839.531,82
Beneficios pensionistas montepío de viudedad	279.496.374,85
Prestaciones médico-asistenciales	0,00
Total beneficios	939.250.996,02
Gastos administrativos	230.242.898,24
Total pasivo actuarial	1.169.493.894,26
<b>Balance actuarial</b>	
Balance actuarial	3.200.879.566,84

Elaborado: DAIE

La tabla 10.10 y la figura 10.5 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes  $T \in \{0, \dots, 40\}$ . En la tabla 10.12, se observa el detalle de los beneficios por pago

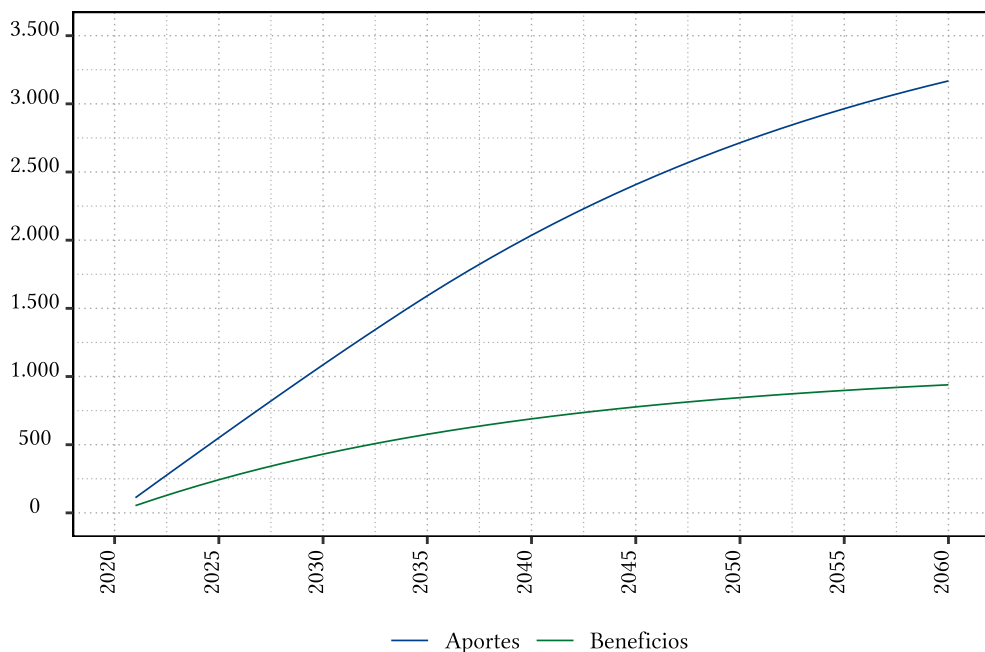
de prestaciones; en cambio, en la tabla 10.9, se presenta la reserva,  $V_t$ , del Seguro General de Riesgos del Trabajo para cada año hasta el año 2060. El gráfico 10.6 presenta la comparación entre los aportes (línea azul) y los beneficios (línea verde).

Figura 10.5: Escenario intermedio: evolución del balance actuarial  $V_T$



Elaborado: DAIE

Figura 10.6: Escenario intermedio: aportes y beneficios del balance actuarial  $V_T$



Elaborado: DAIE

Tabla 10.10: Escenario intermedio: balance actuarial dinámico  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 33,14\%$  y horizontes de  
proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	$V_0$	$V_T$
2021	1	95.847.543,15	15.471.942,19	53.186.425,51	7.566.911,30	1.202.240.160,65	1.252.806.309,18
2022	2	191.604.075,22	30.282.501,58	104.252.031,62	15.126.637,52	1.202.240.160,65	1.304.748.068,31
2023	3	287.641.777,38	44.308.066,46	152.871.730,32	22.708.561,37	1.202.240.160,65	1.358.609.712,80
2024	4	383.994.229,12	57.530.385,80	199.007.652,22	30.315.333,88	1.202.240.160,65	1.414.441.789,47
2025	5	480.584.371,71	69.990.121,09	242.786.710,52	37.940.871,45	1.202.240.160,65	1.472.087.071,48
2026	6	577.425.841,65	81.728.896,46	284.344.478,16	45.586.250,66	1.202.240.160,65	1.531.464.169,94
2027	7	674.334.516,30	92.788.375,99	323.798.077,79	53.236.935,50	1.202.240.160,65	1.592.328.039,65
2028	8	771.131.858,24	103.209.177,23	361.261.271,16	60.878.830,91	1.202.240.160,65	1.654.441.094,04
2029	9	867.624.454,35	113.030.430,66	396.841.724,25	68.496.667,45	1.202.240.160,65	1.717.556.653,96
2030	10	963.628.363,50	122.289.774,11	430.642.966,18	76.075.923,43	1.202.240.160,65	1.781.439.408,65
2031	11	1.058.975.603,17	131.023.360,84	462.765.724,22	83.603.337,09	1.202.240.160,65	1.845.870.063,35
2032	12	1.153.490.121,32	139.265.288,22	493.304.062,06	91.065.009,58	1.202.240.160,65	1.910.626.498,55
2033	13	1.246.998.678,30	147.047.014,44	522.344.228,42	98.447.264,08	1.202.240.160,65	1.975.494.360,89
2034	14	1.340.046.861,44	154.396.967,32	549.964.719,27	105.793.173,27	1.202.240.160,65	2.040.926.096,87
2035	15	1.430.650.159,15	161.340.701,58	576.236.673,23	112.946.065,20	1.202.240.160,65	2.105.048.282,95
2036	16	1.518.742.917,07	167.901.226,24	601.223.608,45	119.900.756,61	1.202.240.160,65	2.167.759.938,90
2037	17	1.604.267.806,09	174.099.553,53	624.984.328,88	126.652.721,53	1.202.240.160,65	2.228.970.469,86
2038	18	1.687.195.495,62	179.955.182,61	647.574.873,64	133.199.644,39	1.202.240.160,65	2.288.616.320,85
2039	19	1.767.510.902,33	185.486.379,54	669.048.473,79	139.540.334,39	1.202.240.160,65	2.346.648.634,33
2040	20	1.845.214.565,34	190.710.739,83	689.457.480,27	145.674.834,11	1.202.240.160,65	2.403.033.151,45
2041	21	1.920.300.114,71	195.645.059,29	708.850.499,97	151.602.640,64	1.202.240.160,65	2.457.732.194,05
2042	22	1.992.786.210,50	200.305.330,23	727.276.117,41	157.325.227,14	1.202.240.160,65	2.510.730.356,82
2043	23	2.062.713.299,54	204.706.968,73	744.782.191,36	162.845.786,81	1.202.240.160,65	2.562.032.450,75
2044	24	2.130.127.218,75	208.864.705,33	761.414.624,96	168.167.938,32	1.202.240.160,65	2.611.649.521,45
2045	25	2.195.068.544,66	212.792.562,00	777.216.766,73	173.294.885,10	1.202.240.160,65	2.659.589.615,46
2046	26	2.257.595.094,06	216.503.883,69	792.230.465,26	178.231.191,64	1.202.240.160,65	2.705.877.481,50
2047	27	2.317.767.261,95	220.011.306,63	806.496.163,85	182.981.625,94	1.202.240.160,65	2.750.540.939,44
2048	28	2.375.652.780,15	223.326.892,00	820.053.361,01	187.551.535,27	1.202.240.160,65	2.793.614.936,51

continúa...





Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	$V_0$	$V_T$
2049	29	2.431.315.289,93	226.462.046,65	832.939.050,02	191.945.943,94	1.202.240.160,65	2.835.132.503,27
2050	30	2.484.822.934,33	229.427.556,27	845.188.373,21	196.170.231,66	1.202.240.160,65	2.875.132.046,37
2051	31	2.536.256.932,44	232.233.642,77	856.835.959,01	200.230.810,46	1.202.240.160,65	2.913.663.966,40
2052	32	2.585.672.335,42	234.889.930,74	867.912.498,83	204.132.026,48	1.202.240.160,65	2.950.757.901,50
2053	33	2.633.125.176,38	237.405.459,44	878.446.737,46	207.878.303,40	1.202.240.160,65	2.986.445.755,61
2054	34	2.678.680.787,43	239.788.701,42	888.466.638,18	211.474.799,01	1.202.240.160,65	3.020.768.212,32
2055	35	2.722.414.734,36	242.047.606,49	897.999.790,03	214.927.479,03	1.202.240.160,65	3.053.775.232,44
2056	36	2.764.406.020,73	244.189.652,46	907.073.078,84	218.242.580,58	1.202.240.160,65	3.085.520.174,41
2057	37	2.804.725.674,60	246.221.852,62	915.711.250,20	221.425.711,15	1.202.240.160,65	3.116.050.726,51
2058	38	2.843.447.667,00	248.150.784,84	923.938.090,42	224.482.710,55	1.202.240.160,65	3.145.417.811,52
2059	39	2.880.651.068,06	249.982.642,33	931.777.217,05	227.419.821,16	1.202.240.160,65	3.173.676.832,83
2060	40	2.916.410.044,34	251.723.256,11	939.250.996,02	230.242.898,24	1.202.240.160,65	3.200.879.566,84

Elaborado: DAIE

Tabla 10.11: Escenario intermedio: aportes balance dinámico  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 33,14\%$  y horizontes de  
proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Activos	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	Pensionistas de montepío orfandad	Pensionistas de montepío viudedad	Aporte estatal	Aporte total
	$t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{12}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{15}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{16}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2021	1	95.847.543,15	0,00	0,00	0,00	15.471.942,19	111.319.485,34
2022	2	191.604.075,22	0,00	0,00	0,00	30.282.501,58	221.886.576,79
2023	3	287.641.777,38	0,00	0,00	0,00	44.308.066,46	331.949.843,84
2024	4	383.994.229,12	0,00	0,00	0,00	57.530.385,80	441.524.614,91
2025	5	480.584.371,71	0,00	0,00	0,00	69.990.121,09	550.574.492,80
2026	6	577.425.841,65	0,00	0,00	0,00	81.728.896,46	659.154.738,11
2027	7	674.334.516,30	0,00	0,00	0,00	92.788.375,99	767.122.892,28
2028	8	771.131.858,24	0,00	0,00	0,00	103.209.177,23	874.341.035,47
2029	9	867.624.454,35	0,00	0,00	0,00	113.030.430,66	980.654.885,01
2030	10	963.628.363,50	0,00	0,00	0,00	122.289.774,11	1.085.918.137,61
2031	11	1.058.975.603,17	0,00	0,00	0,00	131.023.360,84	1.189.998.964,02
2032	12	1.153.490.121,32	0,00	0,00	0,00	139.265.288,22	1.292.755.409,54
2033	13	1.246.998.678,30	0,00	0,00	0,00	147.047.014,44	1.394.045.692,74
2034	14	1.340.046.861,44	0,00	0,00	0,00	154.396.967,32	1.494.443.828,76
2035	15	1.430.650.159,15	0,00	0,00	0,00	161.340.701,58	1.591.990.860,73
2036	16	1.518.742.917,07	0,00	0,00	0,00	167.901.226,24	1.686.644.143,31
2037	17	1.604.267.806,09	0,00	0,00	0,00	174.099.553,53	1.778.367.359,63
2038	18	1.687.195.495,62	0,00	0,00	0,00	179.955.182,61	1.867.150.678,23
2039	19	1.767.510.902,33	0,00	0,00	0,00	185.486.379,54	1.952.997.281,87
2040	20	1.845.214.565,34	0,00	0,00	0,00	190.710.739,83	2.035.925.305,17
2041	21	1.920.300.114,71	0,00	0,00	0,00	195.645.059,29	2.115.945.174,00
2042	22	1.992.786.210,50	0,00	0,00	0,00	200.305.330,23	2.193.091.540,73
2043	23	2.062.713.299,54	0,00	0,00	0,00	204.706.968,73	2.267.420.268,27
2044	24	2.130.127.218,75	0,00	0,00	0,00	208.864.705,33	2.338.991.924,08
2045	25	2.195.068.544,66	0,00	0,00	0,00	212.792.562,00	2.407.861.106,65

continúa...







Año	Horizonte	Activos	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	Pensionistas de montepío orfandad	Pensionistas de montepío viudedad	Aporte estatal	Aporte total
	$t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{12}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{15}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{16}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2046	26	2.257.595.094,06	0,00	0,00	0,00	216.503.883,69	2.474.098.977,75
2047	27	2.317.767.261,95	0,00	0,00	0,00	220.011.306,63	2.537.778.568,58
2048	28	2.375.652.780,15	0,00	0,00	0,00	223.326.892,00	2.598.979.672,14
2049	29	2.431.315.289,93	0,00	0,00	0,00	226.462.046,65	2.657.777.336,59
2050	30	2.484.822.934,33	0,00	0,00	0,00	229.427.556,27	2.714.250.490,59
2051	31	2.536.256.932,44	0,00	0,00	0,00	232.233.642,77	2.768.490.575,22
2052	32	2.585.672.335,42	0,00	0,00	0,00	234.889.930,74	2.820.562.266,16
2053	33	2.633.125.176,38	0,00	0,00	0,00	237.405.459,44	2.870.530.635,82
2054	34	2.678.680.787,43	0,00	0,00	0,00	239.788.701,42	2.918.469.488,85
2055	35	2.722.414.734,36	0,00	0,00	0,00	242.047.606,49	2.964.462.340,84
2056	36	2.764.406.020,73	0,00	0,00	0,00	244.189.652,46	3.008.595.673,19
2057	37	2.804.725.674,60	0,00	0,00	0,00	246.221.852,62	3.050.947.527,22
2058	38	2.843.447.667,00	0,00	0,00	0,00	248.150.784,84	3.091.598.451,84
2059	39	2.880.651.068,06	0,00	0,00	0,00	249.982.642,33	3.130.633.710,39
2060	40	2.916.410.044,34	0,00	0,00	0,00	251.723.256,11	3.168.133.300,45

Elaborado: DAIE

Tabla 10.12: Escenario intermedio: beneficios balance dinámico  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 33,14\%$  y horizontes de  
proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	$T$	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{12}$	Beneficios por indemnizaciones $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{13}$	Beneficios por subsídios $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{sal}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2021	1	24.630.570,27	3.316.471,14	3.177.709,71	5.844.159,38	16.217.515,01	0,00	53.186.425,51
2022	2	48.240.254,31	6.565.933,79	6.297.573,03	11.340.770,14	31.807.500,34	0,00	104.252.031,62
2023	3	70.629.876,10	9.779.398,25	9.376.535,17	16.448.381,23	46.637.539,56	0,00	152.871.730,32
2024	4	91.797.808,91	12.969.236,39	12.419.434,07	21.125.928,90	60.695.243,95	0,00	199.007.652,22
2025	5	111.801.837,00	16.139.375,76	15.426.544,41	25.402.569,32	74.016.384,04	0,00	242.786.710,52
2026	6	130.699.766,70	19.296.322,92	18.401.316,57	29.310.518,15	86.636.553,81	0,00	284.344.478,16
2027	7	148.547.951,14	22.435.710,52	21.339.503,96	32.883.827,78	98.591.084,38	0,00	323.798.077,79
2028	8	165.401.084,87	25.552.614,20	24.237.214,33	36.155.896,11	109.914.461,66	0,00	361.261.271,16
2029	9	181.311.955,61	28.640.973,71	27.090.083,42	39.158.701,84	120.640.009,67	0,00	396.841.724,25
2030	10	196.331.320,47	31.694.720,21	29.894.123,24	41.923.096,48	130.799.705,78	0,00	430.642.966,18
2031	11	210.507.967,93	34.708.698,14	32.646.110,94	44.478.859,83	140.424.087,39	0,00	462.765.724,22
2032	12	223.888.500,07	37.677.375,39	35.342.741,06	46.853.037,19	149.542.408,35	0,00	493.304.062,06
2033	13	236.517.215,42	40.595.231,08	37.980.846,57	49.068.520,24	158.182.415,11	0,00	522.344.228,42
2034	14	248.436.148,15	43.457.496,15	40.557.901,19	51.142.800,47	166.370.373,32	0,00	549.964.719,27
2035	15	259.685.190,18	46.260.231,07	43.071.862,32	53.088.255,64	174.131.134,02	0,00	576.236.673,23
2036	16	270.302.090,00	48.999.550,04	45.520.695,77	54.913.151,80	181.488.120,84	0,00	601.223.608,45
2037	17	280.322.552,31	51.672.327,58	47.902.918,94	56.623.042,55	188.463.487,50	0,00	624.984.328,88
2038	18	289.780.383,24	54.276.462,53	50.217.826,22	58.222.162,61	195.078.039,04	0,00	647.574.873,64
2039	19	298.707.607,17	56.810.450,38	52.465.028,67	59.713.871,03	201.351.516,54	0,00	669.048.473,79
2040	20	307.134.573,17	59.273.470,59	54.644.596,86	61.102.426,64	207.302.413,01	0,00	689.457.480,27
2041	21	315.089.901,34	61.664.005,89	56.755.967,50	62.392.358,28	212.948.266,98	0,00	708.850.499,97
2042	22	322.600.704,64	63.981.932,70	58.799.585,98	63.588.426,72	218.305.467,36	0,00	727.276.117,41
2043	23	329.692.714,85	66.227.713,71	60.776.324,80	64.695.847,30	223.389.590,70	0,00	744.782.191,36
2044	24	336.390.338,54	68.401.887,47	62.687.093,69	65.720.026,01	228.215.279,25	0,00	761.414.624,96
2045	25	342.716.660,47	70.504.772,01	64.532.606,76	66.666.463,14	232.796.264,35	0,00	777.216.766,73

continúa...





Año	$T$	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{12}$	Beneficios por indemnizaciones $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{13}$	Beneficios por subsidios $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{sal}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2046	26	348.693.484,30	72.536.934,03	66.313.872,58	67.540.675,72	237.145.498,64	0,00	792.230.465,26
2047	27	354.341.432,61	74.499.371,63	68.032.201,96	68.348.115,27	241.275.042,37	0,00	806.496.163,85
2048	28	359.680.054,49	76.393.552,30	69.689.226,88	69.094.098,35	245.196.428,99	0,00	820.053.361,01
2049	29	364.727.809,26	78.220.681,99	71.286.310,29	69.783.746,13	248.920.502,36	0,00	832.939.050,02
2050	30	369.502.077,87	79.982.001,60	72.824.803,93	70.421.946,97	252.457.542,84	0,00	845.188.373,21
2051	31	374.019.259,66	81.679.417,61	74.306.581,32	71.013.334,30	255.817.366,13	0,00	856.835.959,01
2052	32	378.294.680,08	83.313.727,01	75.732.491,22	71.562.235,19	259.009.365,33	0,00	867.912.498,83
2053	33	382.342.620,47	84.885.670,37	77.103.258,55	72.072.657,50	262.042.530,57	0,00	878.446.737,46
2054	34	386.176.407,05	86.396.484,68	78.420.040,55	72.548.291,90	264.925.413,99	0,00	888.466.638,18
2055	35	389.808.530,58	87.848.068,54	79.684.536,28	72.992.515,06	267.666.139,56	0,00	897.999.790,03
2056	36	393.250.745,02	89.242.740,17	80.898.746,27	73.408.394,86	270.272.452,52	0,00	907.073.078,84
2057	37	396.514.060,07	90.582.399,04	82.064.351,47	73.798.694,20	272.751.745,43	0,00	915.711.250,20
2058	38	399.608.799,37	91.869.113,08	83.183.219,14	74.165.887,94	275.111.070,88	0,00	923.938.090,42
2059	39	402.544.726,60	93.105.508,13	84.257.650,71	74.512.182,72	277.357.148,90	0,00	931.777.217,05
2060	40	405.331.090,27	94.294.146,06	85.289.853,03	74.839.531,82	279.496.374,85	0,00	939.250.996,02

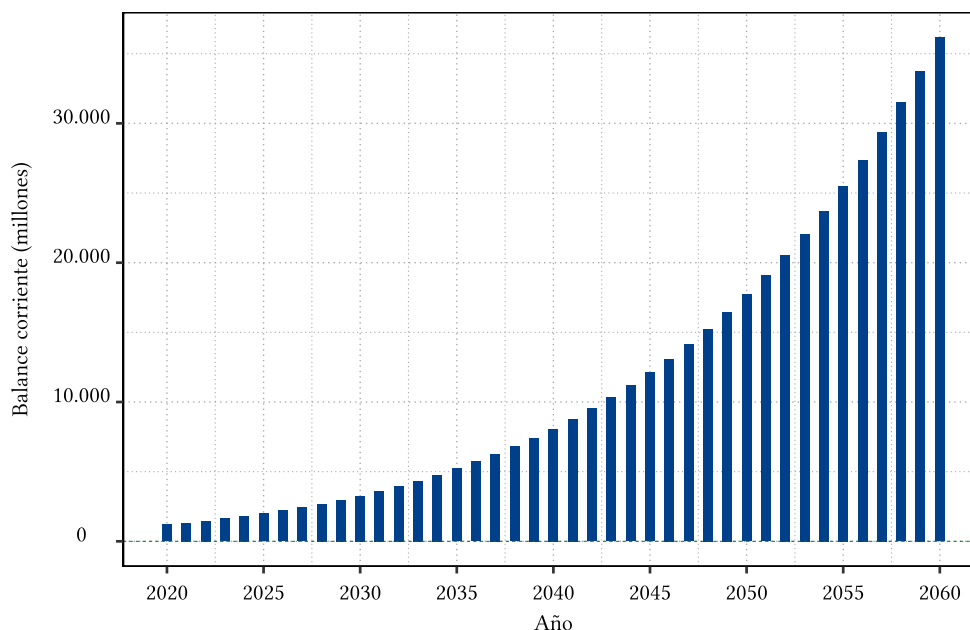
Elaborado: DAIE



### 10.2.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario intermedio

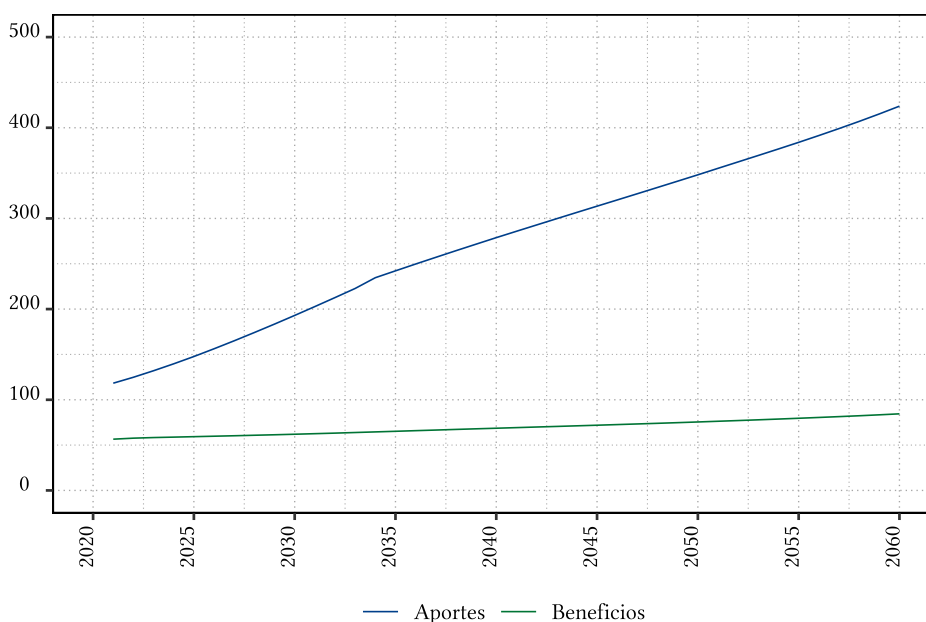
La tabla 10.13 y la figura 10.7 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes  $T \in \{0, \dots, 40\}$ . En la tabla 10.15, se observa el detalle de los beneficios. El gráfico 10.8 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 10.7: Escenario intermedio: la reserva  $V_t^{cap}$



Elaborado: DAIE

Figura 10.8: Escenario intermedio: aportes y beneficios del balance capitalizado



Elaborado: DAIE

Tabla 10.13: Escenario intermedio: balance corriente  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 33,14\%$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
$t$	$A_t$	$B_t$	$G_t$	$V_t^{cor}$	$V_t^{cap}$
2021	118.276.953,18	56.510.577,10	8.039.843,26	53.726.532,81	1.331.106.703,50
2022	124.819.880,58	57.648.281,89	8.534.222,17	58.637.376,52	1.472.938.248,99
2023	132.016.804,44	58.317.524,35	9.094.236,30	64.605.043,79	1.629.601.933,34
2024	139.645.301,14	58.796.971,64	9.694.293,92	71.154.035,58	1.802.606.089,75
2025	147.662.384,48	59.280.397,78	10.325.596,72	78.056.389,98	1.993.325.360,35
2026	156.215.617,84	59.789.626,83	10.999.492,89	85.426.498,13	2.203.334.693,49
2027	165.043.432,68	60.309.982,74	11.695.071,55	93.038.378,39	2.434.081.490,23
2028	174.140.501,80	60.846.598,34	12.411.738,00	100.882.165,45	2.687.093.748,81
2029	183.463.761,05	61.400.502,11	13.145.953,68	108.917.305,26	2.963.954.413,38
2030	193.003.939,04	61.975.786,19	13.896.836,97	117.131.315,88	3.266.332.880,10
2031	202.763.163,22	62.579.365,07	14.664.393,60	125.519.404,55	3.595.998.089,65
2032	212.694.538,18	63.210.999,86	15.444.841,20	134.038.697,12	3.954.786.667,38
2033	222.763.477,42	63.866.821,57	16.235.483,12	142.661.172,73	4.344.622.006,82
2034	234.601.503,97	64.541.125,47	17.165.272,32	152.895.106,18	4.769.055.988,43
2035	242.185.501,61	65.226.857,44	17.758.887,01	159.199.757,16	5.226.321.744,88
2036	249.688.591,49	65.913.748,47	18.345.978,67	165.428.864,35	5.718.395.718,28
2037	257.081.741,58	66.596.524,15	18.924.400,73	171.560.816,70	6.247.356.267,38
2038	264.394.411,56	67.274.054,20	19.496.565,84	177.623.791,52	6.815.439.825,61
2039	271.627.010,29	67.944.561,16	20.062.560,38	183.619.888,76	7.425.024.703,47
2040	278.791.859,14	68.612.088,30	20.623.288,86	189.556.481,98	8.078.645.229,41
2041	285.828.511,93	69.271.270,32	21.173.942,72	195.383.298,89	8.778.943.855,14
2042	292.787.228,90	69.929.222,84	21.718.459,56	201.139.546,49	9.528.767.392,59
2043	299.724.530,53	70.591.815,15	22.261.206,50	206.871.508,88	10.331.186.863,50
2044	306.644.792,70	71.260.739,96	22.802.463,21	212.581.589,53	11.189.467.632,00
2045	313.507.833,10	71.934.863,19	23.339.001,80	218.233.968,11	12.107.043.327,11
2046	320.375.113,07	72.617.300,12	23.875.612,80	223.882.200,15	13.087.615.735,21
2047	327.251.472,71	73.311.885,48	24.412.635,24	229.526.951,99	14.135.118.670,65
2048	334.171.599,62	74.025.303,44	24.952.718,54	235.193.577,64	15.253.757.165,20
2049	341.113.806,99	74.756.139,99	25.494.098,86	240.863.568,14	16.447.980.556,16
2050	348.104.955,11	75.505.789,89	26.038.841,13	246.560.324,09	17.722.539.665,02
2051	355.236.398,83	76.283.922,87	26.594.084,42	252.358.391,54	19.082.556.785,62

continúa...

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
$t$	$A_t$	$B_t$	$G_t$	$V_t^{cor}$	$V_t^{cap}$
2052	362.349.544,76	77.077.949,44	27.147.262,26	258.124.333,06	20.533.340.917,78
2053	369.445.309,93	77.885.772,20	27.698.410,94	263.861.126,79	22.080.535.851,92
2054	376.592.403,75	78.713.157,64	28.252.927,23	269.626.318,87	23.730.195.661,54
2055	383.886.814,97	79.570.001,46	28.818.355,00	275.498.458,51	25.488.831.348,90
2056	391.388.908,99	80.464.909,88	29.399.411,11	281.524.588,00	27.363.407.896,21
2057	399.064.559,13	81.394.029,27	29.993.364,54	287.677.165,31	29.361.298.055,04
2058	406.977.218,87	82.363.109,38	30.605.186,12	294.008.923,36	31.490.388.106,84
2059	415.227.081,18	83.386.604,59	31.242.725,44	300.597.751,14	33.759.135.114,66
2060	423.822.558,59	84.469.086,77	31.906.582,10	307.446.889,71	36.176.527.949,04

Elaborado: DAIE





Tabla 10.14: Escenario intermedio: aportes balance corriente  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 33,14\%$

Año	Activos	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	Pensionistas de montepío orfandad	Pensionistas de montepío viudedad	Aporte estatal	Aporte total
	$A_t^2$	$A_t^{12}$	$A_t^{15}$	$A_t^{16}$	$A_t^{est}$	$A_t^{tot}$
2021	101.838.014,60	0,00	0,00	0,00	16.438.938,58	118.276.953,18
2022	108.100.147,53	0,00	0,00	0,00	16.719.733,06	124.819.880,58
2023	115.193.659,84	0,00	0,00	0,00	16.823.144,60	132.016.804,44
2024	122.794.389,68	0,00	0,00	0,00	16.850.911,46	139.645.301,14
2025	130.790.891,73	0,00	0,00	0,00	16.871.492,75	147.662.384,48
2026	139.326.909,94	0,00	0,00	0,00	16.888.707,90	156.215.617,84
2027	148.137.573,00	0,00	0,00	0,00	16.905.859,68	165.043.432,68
2028	157.215.348,05	0,00	0,00	0,00	16.925.153,75	174.140.501,80
2029	166.515.413,31	0,00	0,00	0,00	16.948.347,74	183.463.761,05
2030	176.026.601,61	0,00	0,00	0,00	16.977.337,43	193.003.939,04
2031	185.748.985,54	0,00	0,00	0,00	17.014.177,67	202.763.163,22
2032	195.634.655,19	0,00	0,00	0,00	17.059.882,99	212.694.538,18
2033	205.649.452,87	0,00	0,00	0,00	17.114.024,55	222.763.477,42
2034	217.426.782,73	0,00	0,00	0,00	17.174.721,24	234.601.503,97
2035	224.945.902,10	0,00	0,00	0,00	17.239.599,51	242.185.501,61
2036	232.382.396,51	0,00	0,00	0,00	17.306.194,98	249.688.591,49
2037	239.709.075,88	0,00	0,00	0,00	17.372.665,70	257.081.741,58
2038	246.956.500,61	0,00	0,00	0,00	17.437.910,96	264.394.411,56
2039	254.125.764,78	0,00	0,00	0,00	17.501.245,51	271.627.010,29
2040	261.228.325,61	0,00	0,00	0,00	17.563.533,53	278.791.859,14
2041	268.203.274,49	0,00	0,00	0,00	17.625.237,45	285.828.511,93
2042	275.100.487,80	0,00	0,00	0,00	17.686.741,10	292.787.228,90
2043	281.975.282,37	0,00	0,00	0,00	17.749.248,16	299.724.530,53
2044	288.831.200,66	0,00	0,00	0,00	17.813.592,04	306.644.792,70
2045	295.627.356,14	0,00	0,00	0,00	17.880.476,96	313.507.833,10
2046	302.424.428,84	0,00	0,00	0,00	17.950.684,23	320.375.113,07
2047	309.226.713,03	0,00	0,00	0,00	18.024.759,68	327.251.472,71
2048	316.067.768,13	0,00	0,00	0,00	18.103.831,49	334.171.599,62

continúa...

Año	Activos $A_t^2$	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $A_t^{12}$	Pensionistas de montepío orfandad $A_t^{15}$	Pensionistas de montepío viudedad $A_t^{16}$	Aporte estatal $A_t^{est}$	Aporte total $A_t^{tot}$
2049	322.925.252,20	0,00	0,00	0,00	18.188.554,79	341.113.806,99
2050	329.825.321,02	0,00	0,00	0,00	18.279.634,09	348.104.955,11
2051	336.858.402,71	0,00	0,00	0,00	18.377.996,12	355.236.398,83
2052	343.865.322,01	0,00	0,00	0,00	18.484.222,76	362.349.544,76
2053	350.846.538,63	0,00	0,00	0,00	18.598.771,30	369.445.309,93
2054	357.870.411,63	0,00	0,00	0,00	18.721.992,12	376.592.403,75
2055	365.032.496,69	0,00	0,00	0,00	18.854.318,28	383.886.814,97
2056	372.392.540,71	0,00	0,00	0,00	18.996.368,28	391.388.908,99
2057	379.915.950,88	0,00	0,00	0,00	19.148.608,26	399.064.559,13
2058	387.665.690,86	0,00	0,00	0,00	19.311.528,01	406.977.218,87
2059	395.741.188,96	0,00	0,00	0,00	19.485.892,22	415.227.081,18
2060	404.150.039,97	0,00	0,00	0,00	19.672.518,62	423.822.558,59

Elaborado: DAIE







Tabla 10.15: Escenario intermedio: beneficios balance corriente  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 33,14\%$

Año	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $B_t^{12}$	Beneficios por subsidios $B_t^{13}$	Beneficios por indemnizaciones $B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $B_t^{sal}$	Beneficios totales $B_t$
2021	26.169.980,92	3.523.750,58	3.523.750,58	6.209.419,34	17.231.109,70	0,00	56.510.577,10
2022	26.653.119,87	3.668.338,70	3.668.338,70	6.205.158,25	17.599.631,87	0,00	57.648.281,89
2023	26.855.520,46	3.854.431,37	3.854.431,37	6.126.389,95	17.788.081,72	0,00	58.317.524,35
2024	26.977.034,24	4.065.223,25	4.065.223,25	5.961.203,91	17.915.550,66	0,00	58.796.971,64
2025	27.087.077,44	4.292.625,97	4.292.625,97	5.790.918,19	18.037.904,74	0,00	59.280.397,78
2026	27.188.663,62	4.541.935,32	4.541.935,32	5.622.409,85	18.156.779,93	0,00	59.789.626,83
2027	27.283.282,27	4.798.964,19	4.798.964,19	5.462.270,73	18.274.062,17	0,00	60.309.982,74
2028	27.372.355,80	5.062.381,74	5.062.381,74	5.314.395,52	18.391.090,75	0,00	60.846.598,34
2029	27.457.082,97	5.329.522,49	5.329.522,49	5.181.883,98	18.508.871,48	0,00	61.400.502,11
2030	27.538.542,73	5.599.153,45	5.599.153,45	5.068.616,46	18.628.166,23	0,00	61.975.786,19
2031	27.617.977,14	5.871.626,11	5.871.626,11	4.978.963,73	18.749.563,46	0,00	62.579.365,07
2032	27.696.229,55	6.144.835,33	6.144.835,33	4.914.285,97	18.873.921,30	0,00	63.210.999,86
2033	27.773.804,74	6.417.117,81	6.417.117,81	4.872.419,07	19.001.605,00	0,00	63.866.821,57
2034	27.851.110,13	6.688.288,41	6.688.288,41	4.846.994,99	19.132.898,14	0,00	64.541.125,47
2035	27.928.629,23	6.958.507,61	6.958.507,61	4.830.090,95	19.268.077,00	0,00	65.226.857,44
2036	28.006.622,59	7.226.127,56	7.226.127,56	4.813.945,59	19.407.205,18	0,00	65.913.748,47
2037	28.085.342,02	7.491.258,29	7.491.258,29	4.792.480,13	19.550.550,91	0,00	66.596.524,15
2038	28.165.174,31	7.755.046,10	7.755.046,10	4.762.137,90	19.697.962,28	0,00	67.274.054,20
2039	28.246.605,50	8.017.784,21	8.017.784,21	4.719.910,66	19.849.893,50	0,00	67.944.561,16
2040	28.330.224,49	8.280.312,95	8.280.312,95	4.668.120,42	20.006.041,66	0,00	68.612.088,30
2041	28.416.187,71	8.538.918,59	8.538.918,59	4.607.596,16	20.166.816,83	0,00	69.271.270,32
2042	28.505.130,94	8.797.036,06	8.797.036,06	4.539.339,70	20.331.739,81	0,00	69.929.222,84
2043	28.597.952,64	9.055.928,72	9.055.928,72	4.465.583,14	20.501.312,62	0,00	70.591.815,15
2044	28.695.597,52	9.315.126,95	9.315.126,95	4.388.036,92	20.675.395,15	0,00	71.260.739,96
2045	28.798.824,18	9.572.798,02	9.572.798,02	4.308.392,28	20.853.662,84	0,00	71.934.863,19
2046	28.908.320,54	9.829.031,74	9.829.031,74	4.228.335,69	21.036.099,18	0,00	72.617.300,12
2047	29.024.988,69	10.085.030,19	10.085.030,19	4.149.457,92	21.221.858,56	0,00	73.311.885,48
2048	29.150.059,51	10.342.646,57	10.342.646,57	4.073.233,09	21.411.640,68	0,00	74.025.303,44

continúa...

Año	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $B_t^{12}$	Beneficios por subsidios $B_t^{13}$	Beneficios por indemnizaciones $B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $B_t^{sal}$	Beneficios totales $B_t$
2049	29.284.476,91	10.600.066,68	10.600.066,68	4.000.981,68	21.605.158,23	0,00	74.756.139,99
2050	29.428.966,57	10.856.912,35	10.856.912,35	3.933.920,10	21.802.595,26	0,00	75.505.789,89
2051	29.584.529,66	11.116.943,39	11.116.943,39	3.873.192,77	22.004.602,90	0,00	76.283.922,87
2052	29.751.225,91	11.372.614,53	11.372.614,53	3.819.618,37	22.212.058,77	0,00	77.077.949,44
2053	29.928.784,99	11.622.294,37	11.622.294,37	3.773.849,99	22.425.960,21	0,00	77.885.772,20
2054	30.117.009,79	11.868.477,40	11.868.477,40	3.736.432,75	22.647.016,54	0,00	78.713.157,64
2055	30.316.109,35	12.115.880,64	12.115.880,64	3.707.780,81	22.875.911,51	0,00	79.570.001,46
2056	30.526.689,99	12.368.406,77	12.368.406,77	3.688.158,87	23.113.640,64	0,00	80.464.909,88
2057	30.748.910,80	12.623.068,99	12.623.068,99	3.677.634,35	23.361.384,16	0,00	81.394.029,27
2058	30.983.019,65	12.881.953,08	12.881.953,08	3.676.164,58	23.620.415,04	0,00	82.363.109,38
2059	31.230.137,51	13.151.820,26	13.151.820,26	3.683.617,71	23.892.051,81	0,00	83.386.604,59
2060	31.491.645,05	13.434.055,35	13.434.055,35	3.699.718,65	24.177.656,76	0,00	84.469.086,77

Elaborado: DAIE



### 10.3 Valuación actuarial bajo el escenario pesimista

El escenario pesimista es el escenario que considera el cese total de las aportaciones del Estado al 40 % de las pensiones de este Seguro. En este escenario se utilizan las siguientes hipótesis: tasa actuarial, 6,25 %; tasa de crecimiento de los salarios, 2,03 %; y tasa de crecimiento del salario básico unificado 2,39 %. Además, se establece que los gastos administrativos son igual al 0,03 % de la masa salarial.

Este escenario considera las siguientes fuentes de financiamiento: la tasa de aportación de los afiliados activos igual a 0,38 % a partir del 2021, establecido en la *Resolución No. C.D. 515* [25]; y se consideró el fallo de la corte constitucional sobre el cese de los aportes del 2,76 % por parte de los pensionistas para financiar auxilio de funerales y décimas.

#### 10.3.1 Balance actuarial para el escenario pesimista

La tabla 10.16 presenta el balance actuarial para el año 2060 del escenario pesimista. El escenario pesimista registra un superávit igual a USD 2.949.156.310,73, en términos actuariales, en el año 2060, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 4.118.650.204,99) y su pasivo actuarial (USD 1.169.493.894,26), en valor presente. Por último, su prima suficiente alcanza el 0,1474 %.

Tabla 10.16: Balance actuarial en el escenario pesimista  
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente:	Valor (USD)
<b>Activo actuarial</b>	
Reserva inicial	1.202.240.160,65
Aportes activos	2.916.410.044,34
Aportes pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	0,00
Aportes pensionistas montepío de orfandad	0,00
Aportes pensionistas montepío de viudedad	0,00
Contribución estatal para financiar las pensiones	0,00
Total de aportes y contribuciones	2.916.410.044,34
Total activo actuarial	4.118.650.204,99
<b>Pasivo actuarial</b>	
Beneficios por incapacidad permanente parcial, absoluta y total	405.331.090,27
Beneficios por incapacidad permanente parcial (indemnizaciones)	94.294.146,06
Beneficios por incapacidad temporal (subsidios)	85.289.853,03
Beneficios pensionistas montepío de orfandad	74.839.531,82
Beneficios pensionistas montepío de viudedad	279.496.374,85
Prestaciones médico-asistenciales	0,00
Total beneficios	939.250.996,02
Gastos administrativos	230.242.898,24
Total pasivo actuarial	1.169.493.894,26
<b>Balance actuarial</b>	
Balance actuarial	2.949.156.310,73

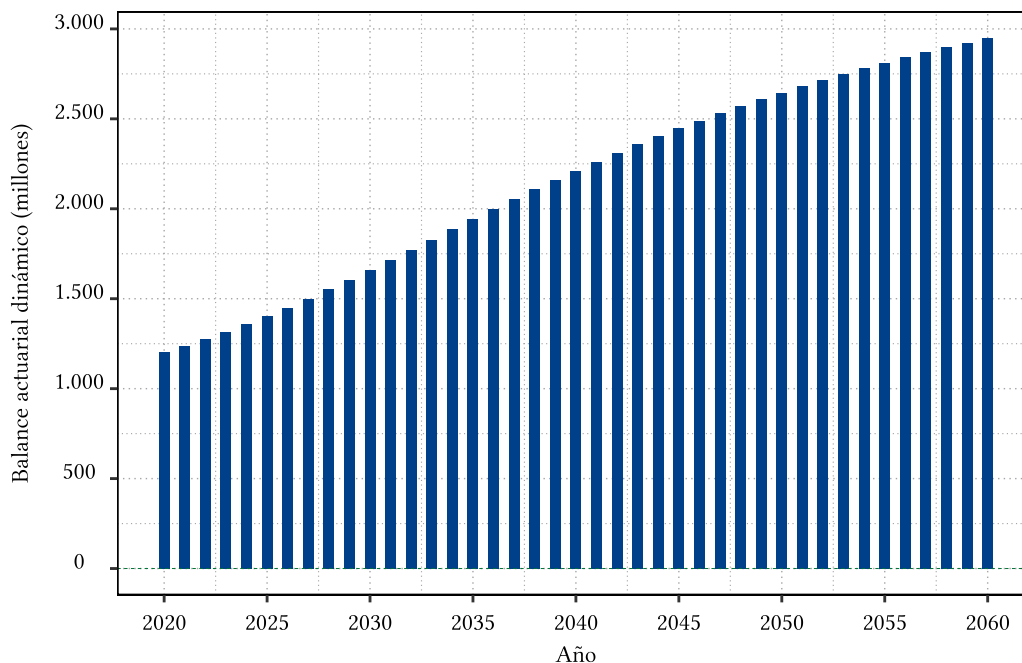
Elaborado: DAIE

La tabla 10.17 y la figura 10.9 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes  $T \in \{0, \dots, 40\}$ . En la tabla 10.19, se observa el detalle de los beneficios por pago



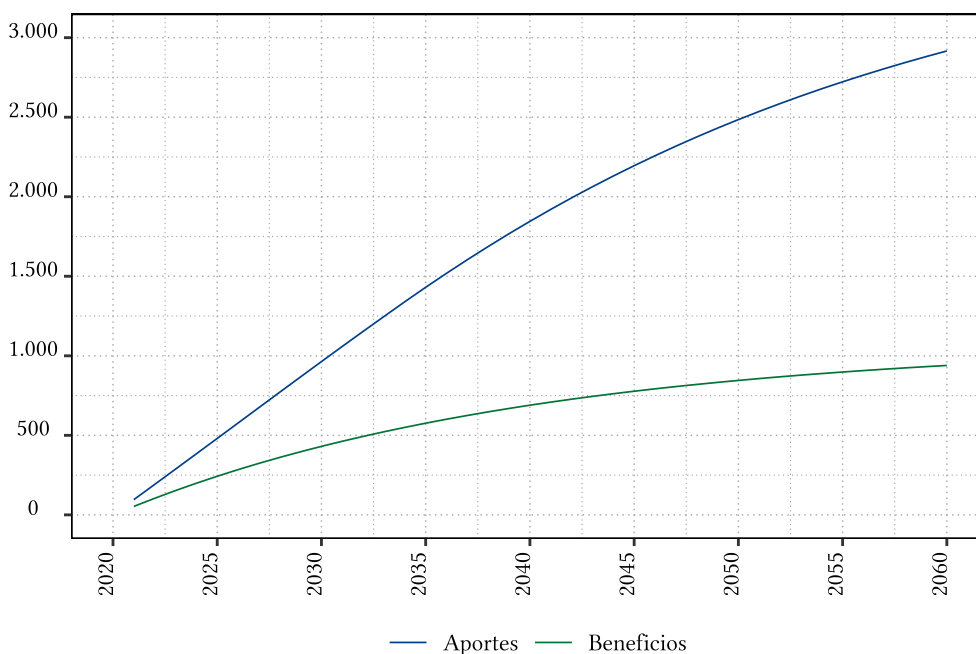
de prestaciones; en cambio, en la tabla 10.16, se presenta la reserva,  $V_t$ , del Seguro General de Riesgos del Trabajo para cada año hasta el año 2060. El gráfico 10.10 presenta la comparación entre los aportes (línea azul) y los beneficios (línea verde).

Figura 10.9: Escenario pesimista: evolución del balance actuarial  $V_T$



Elaborado: DAIE

Figura 10.10: Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance actuarial  $V_T$



Elaborado: DAIE

Tabla 10.17: Escenario pesimista: balance actuarial dinámico  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 0,00\%$  y horizontes de  
proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	$V_0$	$V_T$
2021	1	95.847.543,15	0,00	53.186.425,51	7.566.911,30	1.202.240.160,65	1.237.334.366,99
2022	2	191.604.075,22	0,00	104.252.031,62	15.126.637,52	1.202.240.160,65	1.274.465.566,74
2023	3	287.641.777,38	0,00	152.871.730,32	22.708.561,37	1.202.240.160,65	1.314.301.646,34
2024	4	383.994.229,12	0,00	199.007.652,22	30.315.333,88	1.202.240.160,65	1.356.911.403,67
2025	5	480.584.371,71	0,00	242.786.710,52	37.940.871,45	1.202.240.160,65	1.402.096.950,39
2026	6	577.425.841,65	0,00	284.344.478,16	45.586.250,66	1.202.240.160,65	1.449.735.273,48
2027	7	674.334.516,30	0,00	323.798.077,79	53.236.935,50	1.202.240.160,65	1.499.539.663,66
2028	8	771.131.858,24	0,00	361.261.271,16	60.878.830,91	1.202.240.160,65	1.551.231.916,81
2029	9	867.624.454,35	0,00	396.841.724,25	68.496.667,45	1.202.240.160,65	1.604.526.223,31
2030	10	963.628.363,50	0,00	430.642.966,18	76.075.923,43	1.202.240.160,65	1.659.149.634,54
2031	11	1.058.975.603,17	0,00	462.765.724,22	83.603.337,09	1.202.240.160,65	1.714.846.702,51
2032	12	1.153.490.121,32	0,00	493.304.062,06	91.065.009,58	1.202.240.160,65	1.771.361.210,33
2033	13	1.246.998.678,30	0,00	522.344.228,42	98.447.264,08	1.202.240.160,65	1.828.447.346,45
2034	14	1.340.046.861,44	0,00	549.964.719,27	105.793.173,27	1.202.240.160,65	1.886.529.129,55
2035	15	1.430.650.159,15	0,00	576.236.673,23	112.946.065,20	1.202.240.160,65	1.943.707.581,38
2036	16	1.518.742.917,07	0,00	601.223.608,45	119.900.756,61	1.202.240.160,65	1.999.858.712,66
2037	17	1.604.267.806,09	0,00	624.984.328,88	126.652.721,53	1.202.240.160,65	2.054.870.916,33
2038	18	1.687.195.495,62	0,00	647.574.873,64	133.199.644,39	1.202.240.160,65	2.108.661.138,24
2039	19	1.767.510.902,33	0,00	669.048.473,79	139.540.334,39	1.202.240.160,65	2.161.162.254,79
2040	20	1.845.214.565,34	0,00	689.457.480,27	145.674.834,11	1.202.240.160,65	2.212.322.411,62
2041	21	1.920.300.114,71	0,00	708.850.499,97	151.602.640,64	1.202.240.160,65	2.262.087.134,75
2042	22	1.992.786.210,50	0,00	727.276.117,41	157.325.227,14	1.202.240.160,65	2.310.425.026,59
2043	23	2.062.713.299,54	0,00	744.782.191,36	162.845.786,81	1.202.240.160,65	2.357.325.482,03
2044	24	2.130.127.218,75	0,00	761.414.624,96	168.167.938,32	1.202.240.160,65	2.402.784.816,12
2045	25	2.195.068.544,66	0,00	777.216.766,73	173.294.885,10	1.202.240.160,65	2.446.797.053,47
2046	26	2.257.595.094,06	0,00	792.230.465,26	178.231.191,64	1.202.240.160,65	2.489.373.597,81
2047	27	2.317.767.261,95	0,00	806.496.163,85	182.981.625,94	1.202.240.160,65	2.530.529.632,81
2048	28	2.375.652.780,15	0,00	820.053.361,01	187.551.535,27	1.202.240.160,65	2.570.288.044,51

continúa...



Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	$V_0$	$V_T$
2049	29	2.431.315.289,93	0,00	832.939.050,02	191.945.943,94	1.202.240.160,65	2.608.670.456,62
2050	30	2.484.822.934,33	0,00	845.188.373,21	196.170.231,66	1.202.240.160,65	2.645.704.490,10
2051	31	2.536.256.932,44	0,00	856.835.959,01	200.230.810,46	1.202.240.160,65	2.681.430.323,63
2052	32	2.585.672.335,42	0,00	867.912.498,83	204.132.026,48	1.202.240.160,65	2.715.867.970,76
2053	33	2.633.125.176,38	0,00	878.446.737,46	207.878.303,40	1.202.240.160,65	2.749.040.296,17
2054	34	2.678.680.787,43	0,00	888.466.638,18	211.474.799,01	1.202.240.160,65	2.780.979.510,89
2055	35	2.722.414.734,36	0,00	897.999.790,03	214.927.479,03	1.202.240.160,65	2.811.727.625,95
2056	36	2.764.406.020,73	0,00	907.073.078,84	218.242.580,58	1.202.240.160,65	2.841.330.521,96
2057	37	2.804.725.674,60	0,00	915.711.250,20	221.425.711,15	1.202.240.160,65	2.869.828.873,89
2058	38	2.843.447.667,00	0,00	923.938.090,42	224.482.710,55	1.202.240.160,65	2.897.267.026,68
2059	39	2.880.651.068,06	0,00	931.777.217,05	227.419.821,16	1.202.240.160,65	2.923.694.190,50
2060	40	2.916.410.044,34	0,00	939.250.996,02	230.242.898,24	1.202.240.160,65	2.949.156.310,73

Elaborado: DAIE



Tabla 10.18: Escenario pesimista: aportes balance dinámico  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 0,00\%$  y horizontes de  
proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Activos	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	Pensionistas de montepío orfandad	Pensionistas de montepío viudedad	Aporte estatal	Aporte total
	$t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{12}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{15}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{16}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2021	1	95.847.543,15	0,00	0,00	0,00	0,00	95.847.543,15
2022	2	191.604.075,22	0,00	0,00	0,00	0,00	191.604.075,22
2023	3	287.641.777,38	0,00	0,00	0,00	0,00	287.641.777,38
2024	4	383.994.229,12	0,00	0,00	0,00	0,00	383.994.229,12
2025	5	480.584.371,71	0,00	0,00	0,00	0,00	480.584.371,71
2026	6	577.425.841,65	0,00	0,00	0,00	0,00	577.425.841,65
2027	7	674.334.516,30	0,00	0,00	0,00	0,00	674.334.516,30
2028	8	771.131.858,24	0,00	0,00	0,00	0,00	771.131.858,24
2029	9	867.624.454,35	0,00	0,00	0,00	0,00	867.624.454,35
2030	10	963.628.363,50	0,00	0,00	0,00	0,00	963.628.363,50
2031	11	1.058.975.603,17	0,00	0,00	0,00	0,00	1.058.975.603,17
2032	12	1.153.490.121,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1.153.490.121,32
2033	13	1.246.998.678,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1.246.998.678,30
2034	14	1.340.046.861,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1.340.046.861,44
2035	15	1.430.650.159,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1.430.650.159,15
2036	16	1.518.742.917,07	0,00	0,00	0,00	0,00	1.518.742.917,07
2037	17	1.604.267.806,09	0,00	0,00	0,00	0,00	1.604.267.806,09
2038	18	1.687.195.495,62	0,00	0,00	0,00	0,00	1.687.195.495,62
2039	19	1.767.510.902,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1.767.510.902,33
2040	20	1.845.214.565,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1.845.214.565,34
2041	21	1.920.300.114,71	0,00	0,00	0,00	0,00	1.920.300.114,71
2042	22	1.992.786.210,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1.992.786.210,50
2043	23	2.062.713.299,54	0,00	0,00	0,00	0,00	2.062.713.299,54
2044	24	2.130.127.218,75	0,00	0,00	0,00	0,00	2.130.127.218,75
2045	25	2.195.068.544,66	0,00	0,00	0,00	0,00	2.195.068.544,66

continúa...

Año	Horizonte	Activos	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	Pensionistas de montepío orfandad	Pensionistas de montepío viudedad	Aporte estatal	Aporte total
	$t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{12}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{15}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{16}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2046	26	2.257.595.094,06	0,00	0,00	0,00	0,00	2.257.595.094,06
2047	27	2.317.767.261,95	0,00	0,00	0,00	0,00	2.317.767.261,95
2048	28	2.375.652.780,15	0,00	0,00	0,00	0,00	2.375.652.780,15
2049	29	2.431.315.289,93	0,00	0,00	0,00	0,00	2.431.315.289,93
2050	30	2.484.822.934,33	0,00	0,00	0,00	0,00	2.484.822.934,33
2051	31	2.536.256.932,44	0,00	0,00	0,00	0,00	2.536.256.932,44
2052	32	2.585.672.335,42	0,00	0,00	0,00	0,00	2.585.672.335,42
2053	33	2.633.125.176,38	0,00	0,00	0,00	0,00	2.633.125.176,38
2054	34	2.678.680.787,43	0,00	0,00	0,00	0,00	2.678.680.787,43
2055	35	2.722.414.734,36	0,00	0,00	0,00	0,00	2.722.414.734,36
2056	36	2.764.406.020,73	0,00	0,00	0,00	0,00	2.764.406.020,73
2057	37	2.804.725.674,60	0,00	0,00	0,00	0,00	2.804.725.674,60
2058	38	2.843.447.667,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.843.447.667,00
2059	39	2.880.651.068,06	0,00	0,00	0,00	0,00	2.880.651.068,06
2060	40	2.916.410.044,34	0,00	0,00	0,00	0,00	2.916.410.044,34

Elaborado: DAIE







Tabla 10.19: Escenario pesimista: beneficios balance dinámico  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 0,00\%$  y horizontes de  
proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	$T$	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{12}$	Beneficios por indemnizaciones $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{13}$	Beneficios por subsidios $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{sal}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2021	1	24.630.570,27	3.316.471,14	3.177.709,71	5.844.159,38	16.217.515,01	0,00	53.186.425,51
2022	2	48.240.254,31	6.565.933,79	6.297.573,03	11.340.770,14	31.807.500,34	0,00	104.252.031,62
2023	3	70.629.876,10	9.779.398,25	9.376.535,17	16.448.381,23	46.637.539,56	0,00	152.871.730,32
2024	4	91.797.808,91	12.969.236,39	12.419.434,07	21.125.928,90	60.695.243,95	0,00	199.007.652,22
2025	5	111.801.837,00	16.139.375,76	15.426.544,41	25.402.569,32	74.016.384,04	0,00	242.786.710,52
2026	6	130.699.766,70	19.296.322,92	18.401.316,57	29.310.518,15	86.636.553,81	0,00	284.344.478,16
2027	7	148.547.951,14	22.435.710,52	21.339.503,96	32.883.827,78	98.591.084,38	0,00	323.798.077,79
2028	8	165.401.084,87	25.552.614,20	24.237.214,33	36.155.896,11	109.914.461,66	0,00	361.261.271,16
2029	9	181.311.955,61	28.640.973,71	27.090.083,42	39.158.701,84	120.640.009,67	0,00	396.841.724,25
2030	10	196.331.320,47	31.694.720,21	29.894.123,24	41.923.096,48	130.799.705,78	0,00	430.642.966,18
2031	11	210.507.967,93	34.708.698,14	32.646.110,94	44.478.859,83	140.424.087,39	0,00	462.765.724,22
2032	12	223.888.500,07	37.677.375,39	35.342.741,06	46.853.037,19	149.542.408,35	0,00	493.304.062,06
2033	13	236.517.215,42	40.595.231,08	37.980.846,57	49.068.520,24	158.182.415,11	0,00	522.344.228,42
2034	14	248.436.148,15	43.457.496,15	40.557.901,19	51.142.800,47	166.370.373,32	0,00	549.964.719,27
2035	15	259.685.190,18	46.260.231,07	43.071.862,32	53.088.255,64	174.131.134,02	0,00	576.236.673,23
2036	16	270.302.090,00	48.999.550,04	45.520.695,77	54.913.151,80	181.488.120,84	0,00	601.223.608,45
2037	17	280.322.552,31	51.672.327,58	47.902.918,94	56.623.042,55	188.463.487,50	0,00	624.984.328,88
2038	18	289.780.383,24	54.276.462,53	50.217.826,22	58.222.162,61	195.078.039,04	0,00	647.574.873,64
2039	19	298.707.607,17	56.810.450,38	52.465.028,67	59.713.871,03	201.351.516,54	0,00	669.048.473,79
2040	20	307.134.573,17	59.273.470,59	54.644.596,86	61.102.426,64	207.302.413,01	0,00	689.457.480,27
2041	21	315.089.901,34	61.664.005,89	56.755.967,50	62.392.358,28	212.948.266,98	0,00	708.850.499,97
2042	22	322.600.704,64	63.981.932,70	58.799.585,98	63.588.426,72	218.305.467,36	0,00	727.276.117,41
2043	23	329.692.714,85	66.227.713,71	60.776.324,80	64.695.847,30	223.389.590,70	0,00	744.782.191,36
2044	24	336.390.338,54	68.401.887,47	62.687.093,69	65.720.026,01	228.215.279,25	0,00	761.414.624,96
2045	25	342.716.660,47	70.504.772,01	64.532.606,76	66.666.463,14	232.796.264,35	0,00	777.216.766,73

continúa...

Año	$T$	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{12}$	Beneficios por indemnizaciones $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{13}$	Beneficios por subsidios $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $\sum_{t=0}^T v^t B_t^{sal}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2046	26	348.693.484,30	72.536.934,03	66.313.872,58	67.540.675,72	237.145.498,64	0,00	792.230.465,26
2047	27	354.341.432,61	74.499.371,63	68.032.201,96	68.348.115,27	241.275.042,37	0,00	806.496.163,85
2048	28	359.680.054,49	76.393.552,30	69.689.226,88	69.094.098,35	245.196.428,99	0,00	820.053.361,01
2049	29	364.727.809,26	78.220.681,99	71.286.310,29	69.783.746,13	248.920.502,36	0,00	832.939.050,02
2050	30	369.502.077,87	79.982.001,60	72.824.803,93	70.421.946,97	252.457.542,84	0,00	845.188.373,21
2051	31	374.019.259,66	81.679.417,61	74.306.581,32	71.013.334,30	255.817.366,13	0,00	856.835.959,01
2052	32	378.294.680,08	83.313.727,01	75.732.491,22	71.562.235,19	259.009.365,33	0,00	867.912.498,83
2053	33	382.342.620,47	84.885.670,37	77.103.258,55	72.072.657,50	262.042.530,57	0,00	878.446.737,46
2054	34	386.176.407,05	86.396.484,68	78.420.040,55	72.548.291,90	264.925.413,99	0,00	888.466.638,18
2055	35	389.808.530,58	87.848.068,54	79.684.536,28	72.992.515,06	267.666.139,56	0,00	897.999.790,03
2056	36	393.250.745,02	89.242.740,17	80.898.746,27	73.408.394,86	270.272.452,52	0,00	907.073.078,84
2057	37	396.514.060,07	90.582.399,04	82.064.351,47	73.798.694,20	272.751.745,43	0,00	915.711.250,20
2058	38	399.608.799,37	91.869.113,08	83.183.219,14	74.165.887,94	275.111.070,88	0,00	923.938.090,42
2059	39	402.544.726,60	93.105.508,13	84.257.650,71	74.512.182,72	277.357.148,90	0,00	931.777.217,05
2060	40	405.331.090,27	94.294.146,06	85.289.853,03	74.839.531,82	279.496.374,85	0,00	939.250.996,02

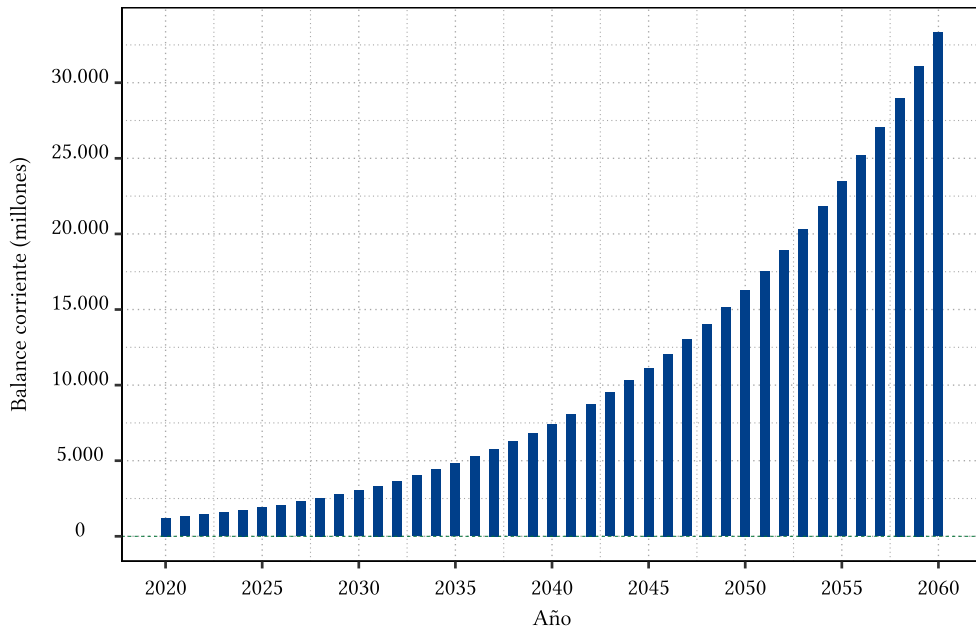
Elaborado: DAIE



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

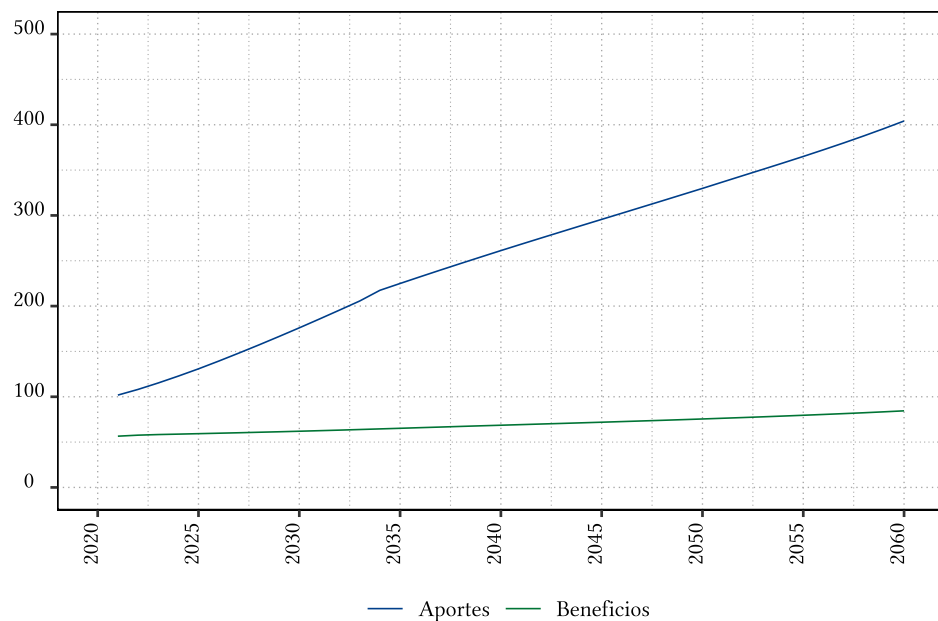
La tabla 10.20 y la figura 10.11 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes  $T \in \{0, \dots, 40\}$ . En la tabla 10.22, se observa el detalle de los beneficios. El gráfico 10.12 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 10.11: Escenario pesimista: la reserva  $V_t^{cap}$



Elaborado: DAIE

Figura 10.12: Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance capitalizado



Elaborado: DAIE

Tabla 10.20: Escenario pesimista: balance corriente  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 0,00\%$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
$t$	$A_t$	$B_t$	$G_t$	$V_t^{cor}$	$V_t^{cap}$
2021	101.838.014,60	56.510.577,10	8.039.843,26	37.287.594,24	1.314.667.764,93
2022	108.100.147,53	57.648.281,89	8.534.222,17	41.917.643,46	1.438.752.143,70
2023	115.193.659,84	58.317.524,35	9.094.236,30	47.781.899,19	1.576.456.051,87
2024	122.794.389,68	58.796.971,64	9.694.293,92	54.303.124,12	1.729.287.679,23
2025	130.790.891,73	59.280.397,78	10.325.596,72	61.184.897,24	1.898.553.056,42
2026	139.326.909,94	59.789.626,83	10.999.492,89	68.537.790,22	2.085.750.412,67
2027	148.137.573,00	60.309.982,74	11.695.071,55	76.132.518,71	2.292.242.332,17
2028	157.215.348,05	60.846.598,34	12.411.738,00	83.957.011,70	2.519.464.489,63
2029	166.515.413,31	61.400.502,11	13.145.953,68	91.968.957,52	2.768.899.977,75
2030	176.026.601,61	61.975.786,19	13.896.836,97	100.153.978,45	3.042.110.204,81
2031	185.748.985,54	62.579.365,07	14.664.393,60	108.505.226,87	3.340.747.319,49
2032	195.634.655,19	63.210.999,86	15.444.841,20	116.978.814,14	3.666.522.841,09
2033	205.649.452,87	63.866.821,57	16.235.483,12	125.547.148,18	4.021.227.666,85
2034	217.426.782,73	64.541.125,47	17.165.272,32	135.720.384,94	4.408.274.780,97
2035	224.945.902,10	65.226.857,44	17.758.887,01	141.960.157,65	4.825.752.112,43
2036	232.382.396,51	65.913.748,47	18.345.978,67	148.122.669,37	5.275.484.288,83
2037	239.709.075,88	66.596.524,15	18.924.400,73	154.188.151,01	5.759.390.207,89
2038	246.956.500,61	67.274.054,20	19.496.565,84	160.185.880,57	6.279.537.976,45
2039	254.125.764,78	67.944.561,16	20.062.560,38	166.118.643,25	6.838.127.743,23
2040	261.228.325,61	68.612.088,30	20.623.288,86	171.992.948,44	7.437.503.675,62
2041	268.203.274,49	69.271.270,32	21.173.942,72	177.758.061,45	8.080.105.716,79
2042	275.100.487,80	69.929.222,84	21.718.459,56	183.452.805,40	8.768.565.129,49
2043	281.975.282,37	70.591.815,15	22.261.206,50	189.122.260,72	9.505.722.710,80
2044	288.831.200,66	71.260.739,96	22.802.463,21	194.767.997,48	10.294.598.377,71
2045	295.627.356,14	71.934.863,19	23.339.001,80	200.353.491,15	11.138.364.267,46
2046	302.424.428,84	72.617.300,12	23.875.612,80	205.931.515,92	12.040.443.550,10
2047	309.226.713,03	73.311.885,48	24.412.635,24	211.502.192,31	13.004.473.464,29
2048	316.067.768,13	74.025.303,44	24.952.718,54	217.089.746,15	14.034.342.801,95
2049	322.925.252,20	74.756.139,99	25.494.098,86	222.675.013,35	15.134.164.240,43
2050	329.825.321,02	75.505.789,89	26.038.841,13	228.280.690,00	16.308.330.195,45
2051	336.858.402,71	76.283.922,87	26.594.084,42	233.980.395,42	17.561.581.228,09

continúa...





Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
$t$	$A_t$	$B_t$	$G_t$	$V_t^{cor}$	$V_t^{cap}$
2052	343.865.322,01	77.077.949,44	27.147.262,26	239.640.110,30	18.898.820.165,14
2053	350.846.538,63	77.885.772,20	27.698.410,94	245.262.355,48	20.325.258.780,95
2054	357.870.411,63	78.713.157,64	28.252.927,23	250.904.326,75	21.846.491.781,51
2055	365.032.496,69	79.570.001,46	28.818.355,00	256.644.140,23	23.468.541.658,08
2056	372.392.540,71	80.464.909,88	29.399.411,11	262.528.219,72	25.197.853.731,44
2057	379.915.950,88	81.394.029,27	29.993.364,54	268.528.557,06	27.041.248.146,71
2058	387.665.690,86	82.363.109,38	30.605.186,12	274.697.395,35	29.006.023.551,23
2059	395.741.188,96	83.386.604,59	31.242.725,44	281.111.858,92	31.100.011.882,11
2060	404.150.039,97	84.469.086,77	31.906.582,10	287.774.371,10	33.331.536.995,84

Elaborado: DAIE

Tabla 10.21: Escenario pesimista: aportes balance corriente  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 0,00\%$

Año	Activos $A_t^2$	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $A_t^{12}$	Pensionistas de montepío orfandad $A_t^{15}$	Pensionistas de montepío viudedad $A_t^{16}$	Aporte estatal $A_t^{est}$	Aporte total $A_t^{tot}$
2021	101.838.014,60	0,00	0,00	0,00	0,00	101.838.014,60
2022	108.100.147,53	0,00	0,00	0,00	0,00	108.100.147,53
2023	115.193.659,84	0,00	0,00	0,00	0,00	115.193.659,84
2024	122.794.389,68	0,00	0,00	0,00	0,00	122.794.389,68
2025	130.790.891,73	0,00	0,00	0,00	0,00	130.790.891,73
2026	139.326.909,94	0,00	0,00	0,00	0,00	139.326.909,94
2027	148.137.573,00	0,00	0,00	0,00	0,00	148.137.573,00
2028	157.215.348,05	0,00	0,00	0,00	0,00	157.215.348,05
2029	166.515.413,31	0,00	0,00	0,00	0,00	166.515.413,31
2030	176.026.601,61	0,00	0,00	0,00	0,00	176.026.601,61
2031	185.748.985,54	0,00	0,00	0,00	0,00	185.748.985,54
2032	195.634.655,19	0,00	0,00	0,00	0,00	195.634.655,19
2033	205.649.452,87	0,00	0,00	0,00	0,00	205.649.452,87
2034	217.426.782,73	0,00	0,00	0,00	0,00	217.426.782,73
2035	224.945.902,10	0,00	0,00	0,00	0,00	224.945.902,10
2036	232.382.396,51	0,00	0,00	0,00	0,00	232.382.396,51
2037	239.709.075,88	0,00	0,00	0,00	0,00	239.709.075,88
2038	246.956.500,61	0,00	0,00	0,00	0,00	246.956.500,61
2039	254.125.764,78	0,00	0,00	0,00	0,00	254.125.764,78
2040	261.228.325,61	0,00	0,00	0,00	0,00	261.228.325,61
2041	268.203.274,49	0,00	0,00	0,00	0,00	268.203.274,49
2042	275.100.487,80	0,00	0,00	0,00	0,00	275.100.487,80
2043	281.975.282,37	0,00	0,00	0,00	0,00	281.975.282,37
2044	288.831.200,66	0,00	0,00	0,00	0,00	288.831.200,66
2045	295.627.356,14	0,00	0,00	0,00	0,00	295.627.356,14
2046	302.424.428,84	0,00	0,00	0,00	0,00	302.424.428,84
2047	309.226.713,03	0,00	0,00	0,00	0,00	309.226.713,03
2048	316.067.768,13	0,00	0,00	0,00	0,00	316.067.768,13

continúa...





Año	Activos	Pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	Pensionistas de montepío orfandad	Pensionistas de montepío viudedad	Aporte estatal	Aporte total
	$A_t^2$	$A_t^{12}$	$A_t^{15}$	$A_t^{16}$	$A_t^{est}$	$A_t^{tot}$
2049	322.925.252,20	0,00	0,00	0,00	0,00	322.925.252,20
2050	329.825.321,02	0,00	0,00	0,00	0,00	329.825.321,02
2051	336.858.402,71	0,00	0,00	0,00	0,00	336.858.402,71
2052	343.865.322,01	0,00	0,00	0,00	0,00	343.865.322,01
2053	350.846.538,63	0,00	0,00	0,00	0,00	350.846.538,63
2054	357.870.411,63	0,00	0,00	0,00	0,00	357.870.411,63
2055	365.032.496,69	0,00	0,00	0,00	0,00	365.032.496,69
2056	372.392.540,71	0,00	0,00	0,00	0,00	372.392.540,71
2057	379.915.950,88	0,00	0,00	0,00	0,00	379.915.950,88
2058	387.665.690,86	0,00	0,00	0,00	0,00	387.665.690,86
2059	395.741.188,96	0,00	0,00	0,00	0,00	395.741.188,96
2060	404.150.039,97	0,00	0,00	0,00	0,00	404.150.039,97

Elaborado: DAIE

Tabla 10.22: Escenario pesimista: beneficios balance corriente  
Configuración del escenario con aporte estatal  $\alpha_{est} = 0,00\%$

Año	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $B_t^{12}$	Beneficios por subsidios $B_t^{13}$	Beneficios por indemnizaciones $B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $B_t^{sal}$	Beneficios totales $B_t$
2021	26.169.980,92	3.523.750,58	3.523.750,58	6.209.419,34	17.231.109,70	0,00	56.510.577,10
2022	26.653.119,87	3.668.338,70	3.668.338,70	6.205.158,25	17.599.631,87	0,00	57.648.281,89
2023	26.855.520,46	3.854.431,37	3.854.431,37	6.126.389,95	17.788.081,72	0,00	58.317.524,35
2024	26.977.034,24	4.065.223,25	4.065.223,25	5.961.203,91	17.915.550,66	0,00	58.796.971,64
2025	27.087.077,44	4.292.625,97	4.292.625,97	5.790.918,19	18.037.904,74	0,00	59.280.397,78
2026	27.188.663,62	4.541.935,32	4.541.935,32	5.622.409,85	18.156.779,93	0,00	59.789.626,83
2027	27.283.282,27	4.798.964,19	4.798.964,19	5.462.270,73	18.274.062,17	0,00	60.309.982,74
2028	27.372.355,80	5.062.381,74	5.062.381,74	5.314.395,52	18.391.090,75	0,00	60.846.598,34
2029	27.457.082,97	5.329.522,49	5.329.522,49	5.181.883,98	18.508.871,48	0,00	61.400.502,11
2030	27.538.542,73	5.599.153,45	5.599.153,45	5.068.616,46	18.628.166,23	0,00	61.975.786,19
2031	27.617.977,14	5.871.626,11	5.871.626,11	4.978.963,73	18.749.563,46	0,00	62.579.365,07
2032	27.696.229,55	6.144.835,33	6.144.835,33	4.914.285,97	18.873.921,30	0,00	63.210.999,86
2033	27.773.804,74	6.417.117,81	6.417.117,81	4.872.419,07	19.001.605,00	0,00	63.866.821,57
2034	27.851.110,13	6.688.288,41	6.688.288,41	4.846.994,99	19.132.898,14	0,00	64.541.125,47
2035	27.928.629,23	6.958.507,61	6.958.507,61	4.830.090,95	19.268.077,00	0,00	65.226.857,44
2036	28.006.622,59	7.226.127,56	7.226.127,56	4.813.945,59	19.407.205,18	0,00	65.913.748,47
2037	28.085.342,02	7.491.258,29	7.491.258,29	4.792.480,13	19.550.550,91	0,00	66.596.524,15
2038	28.165.174,31	7.755.046,10	7.755.046,10	4.762.137,90	19.697.962,28	0,00	67.274.054,20
2039	28.246.605,50	8.017.784,21	8.017.784,21	4.719.910,66	19.849.893,50	0,00	67.944.561,16
2040	28.330.224,49	8.280.312,95	8.280.312,95	4.668.120,42	20.006.041,66	0,00	68.612.088,30
2041	28.416.187,71	8.538.918,59	8.538.918,59	4.607.596,16	20.166.816,83	0,00	69.271.270,32
2042	28.505.130,94	8.797.036,06	8.797.036,06	4.539.339,70	20.331.739,81	0,00	69.929.222,84
2043	28.597.952,64	9.055.928,72	9.055.928,72	4.465.583,14	20.501.312,62	0,00	70.591.815,15
2044	28.695.597,52	9.315.126,95	9.315.126,95	4.388.036,92	20.675.395,15	0,00	71.260.739,96
2045	28.798.824,18	9.572.798,02	9.572.798,02	4.308.392,28	20.853.662,84	0,00	71.934.863,19
2046	28.908.320,54	9.829.031,74	9.829.031,74	4.228.335,69	21.036.099,18	0,00	72.617.300,12
2047	29.024.988,69	10.085.030,19	10.085.030,19	4.149.457,92	21.221.858,56	0,00	73.311.885,48
2048	29.150.059,51	10.342.646,57	10.342.646,57	4.073.233,09	21.411.640,68	0,00	74.025.303,44

continúa...







Año	Beneficios de incapacidad permanente parcial, absoluta y total $B_t^{12}$	Beneficios por subsidios $B_t^{13}$	Beneficios por indemnizaciones $B_t^{14}$	Beneficios de orfandad $B_t^{15}$	Beneficios de viudedad $B_t^{16}$	Beneficios prestaciones médico asistenciales $B_t^{sal}$	Beneficios totales $B_t$
2049	29.284.476,91	10.600.066,68	10.600.066,68	4.000.981,68	21.605.158,23	0,00	74.756.139,99
2050	29.428.966,57	10.856.912,35	10.856.912,35	3.933.920,10	21.802.595,26	0,00	75.505.789,89
2051	29.584.529,66	11.116.943,39	11.116.943,39	3.873.192,77	22.004.602,90	0,00	76.283.922,87
2052	29.751.225,91	11.372.614,53	11.372.614,53	3.819.618,37	22.212.058,77	0,00	77.077.949,44
2053	29.928.784,99	11.622.294,37	11.622.294,37	3.773.849,99	22.425.960,21	0,00	77.885.772,20
2054	30.117.009,79	11.868.477,40	11.868.477,40	3.736.432,75	22.647.016,54	0,00	78.713.157,64
2055	30.316.109,35	12.115.880,64	12.115.880,64	3.707.780,81	22.875.911,51	0,00	79.570.001,46
2056	30.526.689,99	12.368.406,77	12.368.406,77	3.688.158,87	23.113.640,64	0,00	80.464.909,88
2057	30.748.910,80	12.623.068,99	12.623.068,99	3.677.634,35	23.361.384,16	0,00	81.394.029,27
2058	30.983.019,65	12.881.953,08	12.881.953,08	3.676.164,58	23.620.415,04	0,00	82.363.109,38
2059	31.230.137,51	13.151.820,26	13.151.820,26	3.683.617,71	23.892.051,81	0,00	83.386.604,59
2060	31.491.645,05	13.434.055,35	13.434.055,35	3.699.718,65	24.177.656,76	0,00	84.469.086,77

Elaborado: DAIE

# 11 Presentación de resultados

## 11.1 Resultados de la valuación actuarial

La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística efectuó tres (3) escenarios para realizar las proyecciones actuariales para el período de evaluación. Los resultados de los tres (3) escenarios del balance actuarial se encuentran descritos en la tabla 10.2.

Del estudio actuarial, se concluyen los siguientes resultados:

Tabla 11.1: Resultado de los escenarios de la valuación actuarial (2021 a 2060)

Componente:	Escenario Legal	Escenario Intermedio	Escenario Pesimista
Activo actuarial(USD)	4.422.517.003,771	4.370.373.461,101	4.118.650.204,994
Reserva inicial (USD)	1.202.240.160,650	1.202.240.160,650	1.202.240.160,650
Aportes patronales (USD)	2.916.410.044,344	2.916.410.044,344	2.916.410.044,344
Aportes del Estado (USD)	303.866.798,776	251.723.256,106	0,000
Pasivo actuarial (USD)	1.169.493.894,261	1.169.493.894,261	1.169.493.894,261
Prestaciones médico-asistenciales	0,000	0,000	0,000
Beneficios totales (USD)	939.250.996,023	939.250.996,023	939.250.996,023
Gastos administrativos (USD)	230.242.898,238	230.242.898,238	230.242.898,238
Balance actuarial (USD)	3.253.023.109,510	3.200.879.566,840	2.949.156.310,734
Prima suficiente (%)	0,109	0,116	0,147

Elaborado: DAIE

## 11.2 Estimación del nivel óptimo de aportes

Mediante el análisis establecido en la sección 7.6.1, considerando que el Seguro General de Riesgos del Trabajo tiene un sistema de financiamiento de reparto, para estimar el nivel óptimo de los aportes y obtener la prima media general se calcula a partir de los flujos de egresos por beneficios,  $B_t$ , y gastos administrativos,  $G_t$ . Los flujos por ingresos debido al aporte estatal,  $A_t^{est}$ , e ingresos por aportes patronales,  $A_t^2$ , el cual es el 0,38 % de la masa salarial de los afiliados activos,  $M_t$ . Así, la prima media general para el horizonte  $T$  se calcula de la siguiente forma:

$$\pi_T^2 = \frac{\sum_{t=0}^T v^t (B_t + G_t - A_t^{est} - A_t^2) - \gamma V_0}{\sum_{t=0}^T v^t M_t} \quad (11.1)$$

Al determinar el valor de la prima suficiente, no se considera el importe de la reserva inicial del fondo; es decir, se establece  $\gamma = 0$ , puesto que el patrimonio inicial se lo trata como un fondo de contingencia para casos excepcionales, tales como: pandemias o catástrofes naturales que pudieran originar el apareamiento de nuevas enfermedades profesionales u ocupaciones y

accidentes laborales fatales. Además, para el caso particular de este estudio actuarial, se ha utilizado el horizonte de estudio  $T = 40$ .

### 11.3 Análisis de sensibilidad

Considerando el escenario Intermedio, el cual es el más probable, se realiza un análisis de sensibilidad, presentado a continuación:

Tabla 11.2: Análisis de sensibilidad

Escenarios:	Tasa Actuarial $i_a$ (%)	Crecimiento Salarial $i_r$ (%)	Crecimiento SBU $i_{sbu}$ (%)	Crecimiento Pensiones $i_p$ (%)	Contribución Estado $\alpha_{est}$ (%)	Prima media nivelada $\pi_T^2$ (%)	Superávit $V$ (USD)
Legal	6,2500	2,0284	2,3912	1,6142	40,0000	0,1091	3.253.023.109,51
Intermedio	6,2500	2,0284	2,3912	1,6142	33,1360	0,1157	3.200.879.566,84
Pesimista	6,2500	2,0284	2,3912	1,6142	0,0000	0,1474	2.949.156.310,73
Escenario 4	7,2500	2,0284	2,3912	1,6142	33,1360	0,1173	2.897.123.686,42
Escenario 5	5,2500	2,0284	2,3912	1,6142	33,1360	0,1140	3.586.885.180,48
Escenario 6	6,2500	3,0284	2,3912	1,6142	33,1360	0,1081	3.654.636.084,28
Escenario 7	6,2500	1,0284	2,3912	1,6142	33,1360	0,1241	2.838.835.955,56
Escenario 8	6,2500	2,0284	2,3912	2,6142	33,1360	0,1218	3.152.433.522,61
Escenario 9	6,2500	2,0284	2,3912	0,6142	33,1360	0,1105	3.242.450.325,07

Elaborado: DAIE

## 12 Conclusiones y recomendaciones

### 12.1 Situación actual

Conforme a los estados financieros con corte al 31 de diciembre del 2020, el Seguro General de Riesgos del Trabajo cuenta con un patrimonio de USD 1.202.240.160,65.

### 12.2 Conclusiones

Del presente estudio se obtienen las siguientes conclusiones:

1. Bajo el escenario legal, en que el Estado cumple con el pago del 40,00 % para financiar la entrega de pensiones, el superávit actuarial en el período de valuación 2020 a 2060, alcanza USD 3.253.023.109,51, su prima suficiente que mantiene el equilibrio financiero en el período anotado es 0,1091 %, existiendo un remanente de prima de 0,3023 %.
2. Bajo el escenario intermedio en el que se asume que el Estado únicamente contribuirá para el pago de beneficios de pensiones con el 33,14 %, el superávit actuarial durante el período de valuación alcanza USD 3.200.879.566,84. Por lo tanto, su prima suficiente que mantiene el equilibrio financiero en este período es 0,1157 %, existiendo un remanente de prima de 0,2953 %.
3. Bajo el escenario pesimista, en el que Estado no aporta para pagar beneficios, el superávit actuarial en el período de valuación 2020 a 2060 alcanza USD 2.949.156.310,73, y su prima suficiente para mantener el equilibrio financiero en el citado período es 0,1474 %.
4. No existe una adecuada metodología para registrar de accidentes laborales o enfermedades profesionales atendidas en las unidades médicas del IESS, es por ello, que no se pueda formar estadísticas de estos siniestros y tampoco se dispone de siniestralidad que sea la base de formación de tablas morbilidad pertenecientes a este Seguro.
5. Por el período abril 2015 a diciembre de 2018, el Estado ecuatoriano dejó de contribuir USD 156.105.894,01 al Seguro General de Riesgos del Trabajo, para el financiamiento de las pensiones y las décimo tercera y cuarta pensiones, lo cual generó un lucro cesante de USD 83.700.488,04 como rendimiento de estos valores, dando un total de USD 239.806.382,04; que es el valor que dejó de percibir el fondo. A partir del 01 de enero de 2019, se reinicia la contribución del 40 % del Estado.
6. Durante el período 2017 a 2019, se realizaron desinversiones por un valor de USD 35.500.000,00. Desinversiones que dejan ver que no existe un plan de inversiones, ni tampoco estudios de liquidez de los fondos administrados por el BIESS.
7. Los beneficios de auxilios de funerales causados por fallecimientos, tanto de afiliados activos producidos por accidentes laborales y pensionistas de este seguro no son entregados por parte del Seguro de Riesgos del Trabajo, son concedidos por el Seguro de

Invalidez, Vejez y Muerte, según lo establecido por la disposición General Décima de la *Resolución No. C.D. 100* [12] .

8. Al 31 de diciembre de 2020, los fondos administrados por el BIESS pertenecientes al Seguro General de Riesgos del Trabajo, ascienden a USD 1.122.766.037,27, los cuales obtienen una tasa de rendimiento igual a 9,30 %, de los cuales USD 583.028.024,95 (51,93 %) están invertidos en créditos quirografarios.
9. No existe registro de afiliados pertenecientes al régimen voluntario que hayan recibido beneficios por parte del Seguro General de Riesgos del Trabajo, a excepción de servicios de salud.
10. Durante el 2020, solo se calificó a 68 nuevos pensionistas de orfandad del SGRT; mientras que en el año 2012 se calificó a 544 nuevos pensionistas. De igual manera, sucede con viudedad que en el año 2020, se calificó a 48 nuevos pensionistas; pero en 2012, se calificó a 309. Como consecuencia de ello, no se pueden elaborar tablas de mortalidad dinámicas.

### 12.3 Recomendaciones

Sobre la base del análisis efectuado y los resultados obtenidos en el presente estudio, se emiten las siguientes recomendaciones, con la finalidad de que:

1. El Director General disponga al Seguro General de Salud Individual y Familiar, en coordinación con la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo tomen las medidas necesarias para que se registre adecuadamente en los sistemas de las atenciones médico-asistenciales del Seguro General de Riesgos del Trabajo por enfermedades profesionales y accidentes laborales.
2. El Director General disponga a la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística la elaboración de un estudio actuarial que determine la prima suficiente de las atenciones médico-asistenciales del Seguro General de Riesgos del Trabajo; después que la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo haya identificado las atenciones médico-asistenciales de este seguro, mediante una metodología previamente aprobada.
3. El Director General disponga a la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo revise los reglamentos para la entrega de beneficios de viudedad y orfandad devenientes de pensionistas de riesgos del trabajo y accidentes laborales fatales, debido al bajo número de nuevos ingresos de pensionistas (68 de orfandad y 48 de viudedad en el 2020).
4. El Director General disponga a la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo elabore un informe de los beneficios entregados a los afiliados del régimen voluntario y la viabilidad de entrega de estos beneficios a este grupo. En el caso de existir la posibilidad de entrega de beneficios a este grupo, la DSGRT deberá presentar un proyecto de reforma al Reglamento del SGRT para implementar los procesos necesarios; en el caso que no exista manera de entregar beneficios de SGRT a los voluntarios, su aporte deberá ser analizado.
5. El Director General que disponga a la Dirección Nacional de Recaudación y Gestión de Cartera el cumplimiento de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 1024-19-JP/21 y acumulado de 1 de septiembre de 2021, que determina de manera clara y precisa



que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social debe reformar la normativa interna con el objetivo de reducir al mínimo el tiempo de cobro de las obligaciones patronales, para evitar el desfinanciamiento de los seguros; y, que el IESS tiene la obligación de cobrar de forma ágil y eficientemente las obligaciones patronales, lo que asegurará el financiamiento de las prestaciones.

6. El Director General disponga a la Dirección Nacional de Riesgos Institucionales, el seguimiento y elaboración de informes trimestrales sobre la recuperación y categorías de riesgo por mora de las carteras total obligaciones patronales, acuerdos de pagos parciales y convenios de purga de mora.
7. El Procuraduría y Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo propongan al Consejo Directivo la modificación de la Décima Disposición General de la *Resolución No. C.D. 100 [12]*, con la finalidad de que los beneficios por auxilio de funerales de pensionistas de Riesgos del Trabajo sean entregados por este Seguro.
8. El BIESS deberá implementar un modelo de ALM, el que servirá para determinar la viabilidad de nuevas inversiones, después de cerciorarse y garantizar que los flujos futuros por ingresos de aportes e inversiones deben ser mayores a los gastos prestacionales, de esta manera se garantizará la liquidez de este Seguro, evitando desinversiones innecesarias; además, la comisión presentará informes sobre las desinversiones y de la ejecución del modelo en la colocación de nuevas inversiones en bonos del Estado y créditos a la Subdirección de Rentabilidad de Inversiones y Dirección de Riesgos Institucionales del IESS.
9. El BIESS deberá elaborar informes trimestrales de las gestiones de recuperación de la cartera vencida de créditos.

## 13 Opinión actuarial

El estudio se realiza bajo la técnica actuarial, observando la normatividad emitida por la Superintendencia de Bancos, respecto de los estudios actuariales, así como las normas internacionales de presentación de estudios actuariales y convenios internacionales suscritos con la OIT.

El estudio demuestra que al 31 de diciembre de 2020 el fondo de Riesgos de Trabajo es solvente con la prima y el esquema actual de entrega de prestaciones.

### 13.1 Calidad y suficiencia de los datos

Las fuentes de información demográficas utilizadas en este estudio son los registros institucionales analizados por esta Dirección, con suficientes niveles de confianza e integridad; y, las fuentes estadísticas oficiales nacionales.

La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística validó mediante métodos estadísticos normalmente reconocidos la información de las bases demográficas tanto de aportantes al IESS, como de beneficiarios del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

En la formación de tablas biométricas y de mortalidad se consideró información histórica del comportamiento tanto: demográfico, siniestralidad, económico y financiero del fondo, observando este comportamiento durante los últimos ocho (8) años.

En lo que se refiere al registro de accidentes laborales que causan lesiones no fatales, en comparación con los países de Latinoamérica, este seguro tiene un subregistro, lo que ocasiona que los gastos por atenciones médicas no sean registrados en su real valor.

### 13.2 Razonabilidad de las hipótesis

Las hipótesis que intervienen en el estudio se determinaron, basadas en el comportamiento histórico de la población, su crecimiento y registro de la siniestralidad; así como, de los fenómenos económicos y financieros.

Los supuestos que se utilizaron en el estudio pretenden acercarse a la realidad demográfica, económica y financiera del país y en particular de los partícipes de este fondo.

### 13.3 Idoneidad de la metodología empleada

La metodología utilizada para la elaboración de esta valuación actuarial está explicada en el capítulo 7; y cumple con las especificaciones y disposiciones de la Superintendencia de Bancos



y las normas generalmente aceptadas en la elaboración de estudios actuariales de asociaciones internacionales como la OIT y las asociaciones de actuarios.

### 13.4 Fecha de valuación

- La información de base para este estudio fue cortada al 2020-12-31.
- El período de proyección de este estudio es de 40 años, del 2020-12-31 al 2060-12-31.

### 13.5 Responsabilidad actuarial

Del presente estudio es responsabilidad del Director Actuarial, de Investigación y Estadística.

### 13.6 Firma de responsabilidad

Quito, 29 de enero de 2024

Atentamente,

**Ramiro Vega Suárez, Lic.**

Director Actuarial, de Investigación y Estadística  
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

*Calificación Profesional Superintendencia de Bancos mediante Resolución No. SB-DTL-2018-799*



## A Nota técnica

En cumplimiento del literal L del artículo 14 del CAPÍTULO II: “REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN, PRESENTACIÓN, APROBACIÓN Y REVISIÓN DE LOS ESTUDIOS ACTUARIALES DE LAS ENTIDADES DE SEGURIDAD SOCIAL” del TÍTULO IV: “DE LA ACTIVIDAD ACTUARIAL” del LIBRO DOS, el cual establece la evolución y tendencia financiera de las “i. Base de datos: Descripción de la información contenida en las bases de datos que sirvieron para la elaboración del estudio;”, “ii. Fuentes de información;” y “Metodología utilizada en la obtención de hipótesis, tablas biométricas, modelo, en el caso de que no se haya descrito en las secciones anteriores”.

### A.1 Base de datos

Descripción de la información contenida en las bases de datos que sirvieron para la elaboración del estudio se encuentra en el capítulo 6, donde se puede encontrar un análisis estadístico descriptivo de las bases de datos de prestaciones de este Seguro y sus cotizantes y cuales sirvieron como entradas de los modelos demográficos y actuariales presentados.

### A.2 Fuentes de información

La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística utilizo las bases de datos de planillas de la Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura del IESS y las bases de datos de prestaciones de cada uno de los seguros para elaborar los modelos demográficos y actuariales presentados.

Para la proyección de las hipótesis macroeconómicas presentadas en el capítulo 4, se utilizó los datos de desempleo, inflación e IPC publicadas en la página del Instituto Nacional de Estadística y Censos y las tasas de intereses referenciales de la página web del Banco Central del Ecuador.

### A.3 Metodología

La metodología utilizada en la obtención de hipótesis se encuentra detallado en la sección 4.2. Las tablas de mortalidad se presentará un informe adicional dedicado al tema. Y, por último, la metodología del modelo demográfico y actuarial se presentó en el capítulo 7.

## **B Anexos**

En cumplimiento del literal M del artículo 14 del CAPÍTULO II: “REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN, PRESENTACIÓN, APROBACIÓN Y REVISIÓN DE LOS ESTUDIOS ACTUARIALES DE LAS ENTIDADES DE SEGURIDAD SOCIAL” del TÍTULO IV: “DE LA ACTIVIDAD ACTUARIAL” del LIBRO DOS, el cual establece la evolución y tendencia financiera de las “*Tablas biométricas utilizadas;*”, “*ii. Base de datos;*”, “*iii. Códigos de programación;*”, “*iv. Estados financieros;*” y, “*Varios*”.

### **B.1 Tablas biométricas utilizadas**

En el capítulo 9 se encuentran las tablas de siniestralidad del Seguro y las tablas de mortalidad se presentará un informe adicional dedicado al tema.

### **B.2 Base de datos**

Se adjunta al presente estudio un CD-ROM, el cual contiene una copia digital del presente estudio, debidamente firmado electrónicamente, y tablas de contingencia por edad, sexo y número de aportes de los salarios, aportaciones, beneficios, tablas de siniestralidad, y otras tablas que sirvieron de entradas para los modelos presentados en el estudio.

### **B.3 Códigos de programación**

El código de programación que realiza los cálculos matemáticos y genera el presente informe consiste de 50 mil líneas de código en lenguaje de programación R y Latex y es propiedad intelectual del IESS.

### **B.4 Estados financieros**

Los estados financieros de 2012 a 2020, elaborados por la Dirección Nacional Financiera y auditados por la Contraloría General del Estado, se encuentran en el CD-ROM adjunto a este estudio.

## Bibliografía

- [1] Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 20 de oct. de 2008.
- [2] Asamblea Nacional de la República del Ecuador. *Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar*. Quito, 20 de abr. de 2015.
- [3] 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.
- [4] Newton L. Bowers, Hans U. Gerber, James C. Hickman, Donald A. Jones y Cecil J. Nesbitt. *Actuarial Mathematics*. Illinois, United States: The Society of Actuaries, 1997. ISBN: 0-938959-46-8.
- [5] G.E.P. Box, G.M. Jenkins, G.C. Reinsel y G.M. Ljung. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Wiley Series in Probability and Statistics. Wiley, 2015. ISBN: 9781118674925.
- [6] Comisión Interventora del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. *Resolución No. C.I. 130, Reglamento de afiliación del trabajador contratado por horas*. Quito, 22 de feb. de 2002.
- [7] Congreso Nacional del Ecuador. *Ley de Seguridad Social*. (Incluidas todas las reformas vigentes.) Quito, 30 de nov. de 2001.
- [8] Consejo Directivo del IESS. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Quito, 18 de sep. de 1990.
- [9] Consejo Directivo del IESS. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Quito, 10 de nov. de 2011.
- [10] Consejo Directivo del IESS. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Quito, 4 de mar. de 2016.
- [11] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 081, Tabla de distribución de las tasas de aportación personal y patronal al Seguro General Obligatorio y Voluntario del IESS*. Quito, 13 de oct. de 2005.
- [12] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 100, Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. Quito, 9 de mar. de 2006.
- [13] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos Gastos Administración IESS*. Quito, 17 de mar. de 2006.
- [14] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 216, Reforma a la Resolución No. C.D. 100*. Quito, 11 de sep. de 2008.
- [15] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 261, Consolidación de las tablas de distribución de las tasas de aportación*. Quito, 18 de jun. de 2009.
- [16] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 300, Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. Quito, 26 de ene. de 2010.



- [17] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 338, Regulaciones para la aplicación de la Ley Reformativa a la Ley de Seguridad Social*. Quito, 1 de dic. de 2010.
- [18] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 347, Reglamento de Registro, afiliación y concesión de prestaciones de los trabajadores de temporada de la industria azucarera*. Quito, 12 de ene. de 2011.
- [19] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 406, Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. Quito, 28 de feb. de 2012.
- [20] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 419, Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. Quito, 26 de jun. de 2012.
- [21] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 459, Responsabilidad de la actualización de las tablas biométricas; y, la tasa actuarial, Vejez y Muerte*. Quito, 31 de oct. de 2013.
- [22] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 489, Normas para el pago de la decimotercera y decimocuarta pensiones, Vejez y Muerte*. Quito, 29 de mayo de 2015.
- [23] 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.
- [24] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 504, Reforma a la Resolución No. C.D. 489 de 11 de mayo de 2015*. Quito, 8 de mar. de 2016.
- [25] 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.
- [26] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 516, Reglamento de Aseguramiento, Recaudación y Gestión de Cartera del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*. Quito, 15 de ago. de 2016.
- [27] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 535, Reforma Integral al Reglamento Orgánico Funcional del IESS*. Quito, 1 de jun. de 2017.
- [28] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 553, Reglamento para la calificación, determinación y revisión de la jubilación por invalidez y del subsidio transitorio por incapacidad*. Quito, 16 de ago. de 2017.
- [29] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 554, Reformas al Reglamento de Aseguramiento, Recaudación y Gestión de Cartera*. Quito, 13 de sep. de 2017.
- [30] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 596*. Quito, 2 de abr. de 2020.
- [31] Consejo Superior del IESS. *Reformas al Reglamento General sobre prestación de subsidio en dinero por enfermedad común, maternidad, accidente de trabajo y enfermedad profesional*. Quito, 30 de oct. de 1979.
- [32] Michel Denuit y Christian Robert. *Actuariat des assurances de personnes*. Assurance Audit Actuariat. Economica, 2007. ISBN: 978-2-7178-5329-2.
- [33] 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.
- [34] P.J. Green y B.W. Silverman. *Nonparametric regression and generalized linear models: a roughness penalty approach*. English. United Kingdom: Chapman y Hall, 1994. ISBN: 0412300400.
- [35] Trevor J. Hastie y Robert J. Tibshirani. *Generalized Additive Models*. London: Chapman y Hall, 1990. ISBN: 0-412-34390-8.

- [36] Johnny Li y Andrew Ng. *ACTEX MLC Study Manual*. ACTEX Publications, Inc, 2013. ISBN: 978-1-62542-115-9.
- [37] Helmut Lütkepohl. *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer, 2005. ISBN: 3540401725.
- [38] Ragnar Norberg. *Basic Life Insurance Mathematics*. Copenhagen University, 2002, págs. 1-374.
- [39] James R. Norris. *Markov Chains*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997. ISBN: 0-521-48181-3.
- [40] Bernhard Pfaff. *Analysis of integrated and cointegrated time series with R*. Springer Science & Business Media, 2008.
- [41] Pleno de la Comisión Legislativa y de Fiscalización. *Ley del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*. Quito, 11 de mayo de 2009.
- [42] *Resolución No. C.D. 357, Regulaciones en la normativa interna relacionadas con el Seguro General de salud individual y familiar para la aplicación de la Ley Reformatoria a la Ley de Seguridad Social*. Quito, 9 de feb. de 2011.
- [43] Sheldon Ross. *A First Course in Probability*. Pearson Education, 2015. ISBN: 978-0-32-192667-8.
- [44] Superintendencia de Bancos. *Resolución No. SB-2020-0531 - Codificación de las Normas de la Superintendencia de Bancos*. Quito, 8 de mayo de 2020.
- [45] R.S. Tsay. *Multivariate Time Series Analysis: With R and Financial Applications*. Wiley Series in Probability and Statistics. Wiley, 2013. ISBN: 9781118617755.
- [46] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019, Online Edition. Rev. 1. 2019*.