

IESS

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

**Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la
valuación actuarial del Seguro Social Campesino
del Seguro General Obligatorio**

Informe final

Fecha de valuación: 2020-12-31



Quito, Ecuador

Leonardo Vélez Aguirre

Actuario MSc.

RISKO ACTUARIOS S.A. (risk0)

AV 12 de Octubre E10-80 y Lizardo García

Tel: 593-2-3230221

Cel: 593-9-99930947

e-mail: risko@webrisko.com

Quito, Ecuador.

DOC ID: e6e6f0dad06238cb94d6be1eb135634866855b16260e178e0eca6668ba59ce8

Contenido

Contenido	I
Índice de tablas	X
Índice de figuras	XVI
Resumen ejecutivo	I
1. Objeto del estudio	I
2. Características del seguro	I
3. Resumen de prestaciones	II
4. Hipótesis claves	II
5. Hipótesis demográficas	III
6. Conclusiones	III
7. Dictamen de aprobación	III
8. Disposiciones de los órganos de control	IV
9. Bases legales	IV
10. Estudios actuariales anteriores	IV
11. Contexto económico	V
12. Hipótesis actuariales	V
13. Valuación actuarial	VI
14. Capacitación y transferencia de tecnología	VII
15. Calidad de la información	VIII
16. Recomendaciones	IX
17. Principales recomendaciones	IX
18. Estructura actuarial	X
19. Gestión financiera	X
20. Bases técnicas de información	XII
21. Otras recomendaciones	XIII

22. Firma de responsabilidad	XIV
1. Introducción	1
1.1. Preliminares	1
1.2. Objeto del estudio	1
1.2.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos	2
1.2.2. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS	3
1.3. Documentos proporcionados por el IESS	3
1.4. Características del Seguro Social Campesino	4
1.5. Programa de prestaciones	5
1.6. Horizonte de proyección	5
1.7. Directrices para la práctica actuarial	5
1.8. Estudios actuariales anteriores	6
1.9. Nota aclaratoria	6
1.10. Notación	6
1.11. Reconocimiento	7
2. Condiciones contractuales	8
2.1. Sustento legal para la revisión	8
2.2. Capacitación	8
2.3. Transferencia de tecnología	9
3. Disposiciones de los órganos de control	11
3.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos	11
3.1.1. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS	12
4. Estudios actuariales anteriores	13
4.1. Sobre el sistema actuarial	14
5. Base legal del Seguro Social Campesino	16
5.1. Leyes y reglamentos aplicables	16
5.2. Salario básico unificado	18
5.3. Población de asegurados	18
5.4. Fuentes de ingresos financieros	19

5.5. Causas de egresos financieros	20
5.6. Prestaciones del Seguro Social Campesino	21
5.7. Gasto administrativo	21
6. Análisis del contexto económico	23
6.1. Escenario económico	23
6.2. Modelo macroeconómico	23
6.2.1. ¿Qué variables analizar?	24
6.3. Criterio de aprobación	25
6.3.1. Crecimiento histórico de las variables macroeconómicas	28
6.4. Proyección del aporte solidario de los afiliados al SGO	33
6.5. Proyección de las aportaciones de los seguros públicos ISSFA e ISSPOL	33
6.6. Proyección de la contribución de los seguros privados	36
6.7. Proyección de la contribución obligatoria del cero punto treinta (0,30 %) por parte del Estado	37
6.8. Proyección de la tasa de incremento de pensiones del SSC	38
6.9. Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS	38
7. Información financiera y contable	48
7.1. Activos contables	48
7.1.1. Análisis vertical y horizontal del componente del Activo	49
7.1.2. Cuentas por cobrar	54
7.2. Pasivos	55
7.2.1. Análisis vertical y horizontal del componente del Pasivo	56
7.2.2. Cuentas por pagar	61
7.3. Patrimonio	64
7.3.1. Análisis vertical y horizontal del componente del Patrimonio	65
7.4. Ingresos	70
7.4.1. Análisis vertical y horizontal del componente del Ingreso	71
7.4.2. Ingresos por aportes y contribuciones	76
7.5. Egresos	82
7.5.1. Egresos operacionales directos	83
7.5.2. Análisis horizontal y vertical de los egresos	87

7.6. Ingresos por aportes versus egresos prestacionales	91
7.7. Análisis de las Reservas Disponibles	93
7.8. Descripción del portafolio de inversiones	93
7.8.1. Rendimiento neto de las inversiones del fondo	97
7.8.2. Inversiones privadas (préstamos)	100
7.8.3. Inversiones no privadas con renta fija en el sector público	101
7.8.4. Inversiones no privadas con renta fija en el sector privado	104
7.8.5. Inversiones no privadas con renta variable	107
7.8.6. Otras inversiones menores	109
7.9. Causas de desfinanciamiento	110
7.9.1. Deuda del Estado por falta del pago de sus obligaciones	110
7.9.2. Desinversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino	113
8. Análisis demográfico y prestacional	116
8.1. Estructura demográfica de la población afiliada al SGO	116
8.1.1. Afiliados	116
8.1.2. Masa Salarial de afiliados al SGO	119
8.2. Estructura demográfica de la población afiliada al SSC	125
8.2.1. Afiliados activos (Jefes de familia)	125
8.2.2. Masa salarial afiliados al SSC	127
8.2.3. Afiliados activos e inactivos según la exposición al riesgo	132
8.3. Estructura demográfica de la población beneficiaria del SSC	138
8.3.1. Pensionistas de vejez	141
8.3.2. Pensionistas de invalidez	145
8.3.3. Dependientes	148
8.4. Perfil epidemiológico	151
8.4.1. Atenciones médicas de la población afiliada por meses y días	152
8.4.2. Atenciones médicas de la población afiliada por sexo y edad	156
8.4.3. Atenciones médicas de la población afiliada por área geográfica	159
8.4.4. Morbilidad	161
9. Modelo actuarial	164

9.1. Selección del modelo actuarial	165
9.2. Modelo demográfico para activos y pensionistas	167
9.2.1. Proyección de población	171
9.3. Modelo demográfico de natalidad y nupcialidad	179
9.3.1. Tasa de nupcialidad	179
9.3.2. Tasa de natalidad	181
9.4. Modelo demográfico para montepíos	186
9.4.1. Modelo demográfico montepíos viudas	186
9.4.2. Modelo demográfico montepíos huérfanos	187
9.5. Modelo demográfico para dependientes	188
9.5.1. Modelo demográfico para cónyuges dependientes	188
9.5.2. Modelo demográfico para hijos dependientes	189
9.6. Estimación de fuerzas de transición	190
9.6.1. Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a afiliado activo ($1 \rightarrow 2$)	191
9.6.2. Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a muerto ($1 \rightarrow 6$)	192
9.6.3. Fuerza de transición de afiliado activo a afiliado inactivo ($2 \rightarrow 3$)	193
9.6.4. Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez ($2 \rightarrow 4$)	193
9.6.5. Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez ($2 \rightarrow 5$)	194
9.6.6. Fuerzas de transición de mortalidad para activos ($2 \rightarrow 6$)	194
9.6.7. Fuerzas de transición de afiliado inactivo a afiliado activo ($3 \rightarrow 2$)	195
9.6.8. Fuerzas de transición de mortalidad para afiliados inactivos ($3 \rightarrow 6$)	195
9.6.9. Fuerzas de transición de mortalidad para pensionistas de vejez ($4 \rightarrow 6$)	196
9.6.10. Fuerzas de transición de mortalidad para pensionistas de invalidez ($5 \rightarrow 6$)	197
9.7. Modelo de beneficios por asistencia médica	198
9.7.1. Estimación de parámetros para el modelo de beneficios	202
9.8. Estructura actuarial	203
9.8.1. Sistema de financiamiento	203

9.8.2. Esquema de prestaciones	203
9.8.3. Régimen demográfico	204
9.8.4. Flujo proyectado de ingresos por aportaciones	204
9.8.5. Aportes afiliados	204
9.8.6. Aportes del Estado	205
9.8.7. Aportes otros	205
9.8.8. Aporte total	205
9.8.9. Flujo proyectado de egresos por pago de beneficios	206
9.8.10. Beneficios por auxilios de funerales	206
9.8.11. Beneficios por atenciones médicas	207
9.8.12. Beneficio total	208
9.8.13. Flujo proyectado de gastos administrativos	208
9.9. Balance actuarial	208
10. Hipótesis actuariales	210
10.1. Fundamentos de las hipótesis utilizadas	210
10.2. Estructura actuarial	210
10.3. Gastos administrativos	210
10.4. Parámetros generales	211
10.5. Tasa actuarial de descuento	211
10.6. Tasa de incremento de los beneficios	211
10.7. Fondo inicial	212
10.8. Aportes y beneficios	212
10.9. Dolarización	212
10.10. Resumen de parámetros	213
10.11. Coherencia de los parámetros utilizados	213
10.12. Hipótesis demográficas	213
11. Valuación actuarial del Seguro Social Campesino	215
11.1. Valuación actuarial bajo el escenario base	223
11.1.1. Balance actuarial para el escenario base	225
11.1.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario base	229
11.2. Valuación actuarial bajo el escenario pesimista	231

11.2.1. Balance actuarial para el escenario pesimista	233
11.2.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario pesimista	237
11.3. Valuación actuarial bajo el escenario legal	239
11.3.1. Balance actuarial para el escenario legal	241
11.3.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario legal	245
11.4. Valuación actuarial bajo el escenario alternativo 1	247
11.4.1. Balance actuarial para el escenario alternativo 1	249
11.4.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario alternativo 1	253
11.5. Valuación actuarial bajo el escenario alternativo 2	255
11.5.1. Balance actuarial para el escenario alternativo 2	257
11.5.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario alternativo 2	261
11.6. Valuación actuarial bajo el escenario alternativo 3	263
11.6.1. Balance actuarial para el escenario alternativo 3	265
11.6.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario alternativo 3	269
12. Opinión actuarial	271
12.1. Calidad y suficiencia de los datos	271
12.2. Razonabilidad de las hipótesis	272
12.2.1. Hipótesis macroeconómicas	272
12.2.2. Hipótesis demográficas	273
12.3. Idoneidad de la metodología empleada	273
12.4. Dictamen de aprobación	274
12.5. Declaración de responsabilidad	274
12.5.1. Empresa responsable	274
12.5.2. Actuario responsable	275
12.5.3. Firma de responsabilidad	275
12.6. Calificación actuarial	275
13. Propuesta de sostenibilidad	278
13.1. Contribución estatal	278

13.2. Edad de jubilación	279
13.3. Número de imposiciones mensuales	279
13.4. Las prestaciones de salud y maternidad	280
13.5. Rendimiento y estructura de las inversiones	280
13.6. ¿Seguro social o asistencia social?	281
13.7. Propuesta	282
14. Conclusiones	283
14.1. Dictamen de aprobación	283
14.2. Disposiciones de los órganos de control	283
14.3. Bases legales	284
14.4. Estudios actuariales anteriores	284
14.5. Contexto económico	284
14.6. Hipótesis actuariales	285
14.7. Valuación actuarial	286
14.8. Capacitación y transferencia de tecnología	287
14.9. Calidad de la información	288
15. Recomendaciones	289
15.1. Principales recomendaciones	289
15.2. Estructura actuarial	290
15.3. Gestión financiera	291
15.4. Bases técnicas de información	292
15.5. Otras recomendaciones	293
Anexos	295
A. Ajuste del modelo macroeconómico	297
B. Lista de acrónimos y abreviaturas	301
C. Notación actuarial	303
D. Bases de información	307

Referencias bibliográficas

308

Índice de tablas

4.1. Situación actuarial del Seguro Social Campesino	15
6.1. Valores estimados promedio para el período 2021–2040	27
6.2. Proyecciones de las variables macroeconómicas	27
6.3. Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB	29
6.4. Inflación histórica promedio	30
6.5. Tasa pasiva histórica promedio	31
6.6. Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU	32
6.8. Proyección del aporte solidario de los afiliados al SGO	33
6.7. Tasa histórica de crecimiento promedio salarial	34
6.9. Proyección del aporte del seguro ISSFA e ISSPOL	36
6.10. Proyección del aporte de los seguros privados y medicina prepagada	37
6.11. Proyección de la contribución obligatoria del 0,30 % del Estado	38
6.12. Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS	42
6.13. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de rendimiento neto del BIESS	47
7.1. Evolución de los activos del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	49
7.2. Análisis de los componentes del Activo del Fondo del Seguro Social Cam- pesino al 31 de diciembre de cada año	50
7.3. Análisis horizontal del Activo del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año (%)	53
7.4. Evolución de Cuentas por cobrar del Fondo de Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	54
7.5. Evolución del pasivo del Fondo del Seguro de Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	55

7.6. Análisis de los componentes del Pasivo del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	57
7.7. Análisis horizontal del Pasivo del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año (%)	60
7.8. Evolución de las Cuentas por pagar del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año.	61
7.9. Detalle de las cuentas por cobrar correspondiente al 40 % de la Deuda de Gobierno correspondiente al periodo 2012-2020	63
7.10. Resumen 40 % Deuda de Gobierno periodo 2012 – 2020	63
7.11. Detalle de las cuentas por cobrar correspondiente a la Deuda de Gobierno correspondiente al periodo 2012-2020	64
7.12. Evolución del Patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	64
7.13. Análisis de los componentes del Patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	66
7.14. Análisis horizontal del Patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año (%)	69
7.15. Evolución de los Ingresos del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	70
7.16. Análisis de los componentes del Ingreso del Fondo del Seguro Social Campesino del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	72
7.17. Análisis horizontal de los ingresos del Fondo del Seguro Social Campesino (%)	75
7.18. Evolución de los aportes del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	76
7.19. Evolución de los aportes, contribuciones y rendimientos de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino	79
7.20. Porcentaje de Participación de Aportes y Contribuciones	81
7.21. Evolución de los egresos del Fondo de SSC a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)	82
7.22. Evolución de los egresos operacionales del Fondo de SSC a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)	84
7.23. Evolución de los egresos prestacionales, gastos de administración y otros gastos	86

7.24. Análisis horizontal de la evolución de los egresos del fondo de SSC	88
7.25. Análisis vertical de la evolución de los egresos del fondo de SSC	90
7.26. Evolución de ingresos por aportes vs los egresos prestacionales del Fondo de SSC	92
7.27. Relación patrimonio gasto prestacional del Fondo del SSC	93
7.28. Evolución de los Fondos del Seguro Social Campesino administrados por el BIESS	96
7.29. Portafolio de inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino administrados del BIESS a corte 31 de diciembre de 2020	97
7.30. Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino	98
7.31. Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino	99
7.32. Evolución de los gastos operativos producidos por las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino	99
7.33. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en préstamos	101
7.34. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en bonos del Estado al 31 de diciembre de 2020	102
7.35. Recuperación de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en bonos del Estado al 31 de diciembre de 2020	104
7.36. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en Obligaciones en renta fija	105
7.37. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en obligaciones en renta fija al 31 de diciembre de 2020	105
7.38. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en titularizaciones en renta fija	107
7.39. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en fideicomisos y negocios fiduciarios	108
7.40. Impacto de la ausencia de la contribución del Estado y desinversiones	110
7.41. Deuda del Gobierno de SSC	112
7.42. Monto desinvertido del Fondo del Seguro Social Campesino y su lucro cesante	114

7.43. Capital desinvertido anual del Fondo del Seguro Social Campesino y su lucro cesante	114
8.1. Evolución de la población afiliada al SGO a diciembre de cada año	117
8.2. Evolución de la población afiliada al SGO según su exposición	117
8.3. Evolución de la masa salarial de los afiliados al SGO período 2012 – 2020	119
8.4. Población afiliada al SGO por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020	122
8.5. Hombres afiliados al SGO por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020	123
8.6. Mujeres afiliadas al SGO por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020	124
8.7. Evolución de jefes de familia afiliados al SSC a diciembre de cada año . .	125
8.8. Evolución de la población afiliada al SSC según su exposición	126
8.9. Evolución de la masa salarial de los jefes de familia del SSC (Período 2012 – 2020)	127
8.10. Población afiliada al SSC por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020	129
8.11. Hombres afiliados al SSC por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020	130
8.12. Mujeres afiliadas al SSC por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio del año 2020	131
8.13. Evolución de la población jubilada por vejez del SSC a diciembre de cada año	141
8.14. Población beneficiaria y montos pagados por vejez según su exposición .	142
8.15. Población beneficiaria y montos pagados por vejez - Hombres según su exposición	143
8.16. Población beneficiaria y montos pagados por vejez - Mujeres según su exposición	143
8.17. Evolución de la población jubilada por invalidez del SSC a diciembre de cada año	145
8.18. Población beneficiaria y montos pagados por invalidez según su exposición	146
8.19. Población beneficiaria y montos pagados por invalidez - Hombres según su exposición	146

8.20. Población beneficiaria y montos pagados por invalidez - Mujeres según su exposición	147
8.21. Evolución de la población dependiente del SSC a diciembre de cada año	148
8.22. Distribución de los dependientes del SSC por parentesco	149
8.23. Distribución de los dependientes del SSC por zona	150
8.24. Distribución de dependientes y afiliados del SSC por provincia	150
8.25. Atenciones médicas de los dispensarios del SSC por mes y año	152
8.26. Atenciones médicas de los dispensarios del SSC por año, mes y día	154
8.27. Atenciones médicas de la población afiliada por área geográfica y año	160
9.1. Proyección de la población total en cada estado	173
9.2. Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado	175
9.3. Proyección de las transiciones anuales entre estados, para mujeres	176
9.4. Proyección de las transiciones anuales entre estados, para hombres	177
9.5. Proyección de la población de pensionistas de viudedad	186
9.6. Proyección de la población hijos menores a 18 años	187
9.7. Proyección de la población de cónyuges dependientes	188
9.8. Proyección de la población de hijos dependientes	190
10.1. Parámetros generales	211
11.1. Escenarios de análisis	217
11.2. Escenarios de análisis	220
11.3. Parámetros del escenario base	224
11.4. Parámetros del escenario base	224
11.5. Balance actuarial en el escenario base	226
11.6. Escenario base: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.3 y 11.4 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$	228
11.7. Escenario base: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.3 y 11.4	230
11.8. Parámetros del escenario pesimista	232
11.9. Parámetros del escenario pesimista	232
11.10 Balance actuarial en el escenario pesimista	234

11.11 Escenario pesimista: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.8 y 11.9 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$	236
11.12 Escenario pesimista: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.8 y 11.9	238
11.13 Parámetros del escenario legal	240
11.14 Parámetros del escenario legal	240
11.15 Balance actuarial en el escenario legal	242
11.16 Escenario legal: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.13 y 11.14 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$	244
11.17 Escenario legal: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.13 y 11.14	246
11.18 Parámetros del escenario alternativo 1	248
11.19 Parámetros del escenario alternativo 1	248
11.20 Balance actuarial en el escenario alternativo 1	250
11.21 Escenario alternativo 1: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.18 y 11.19 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$	252
11.22 Escenario alternativo 1: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.18 y 11.19	254
11.23 Parámetros del escenario alternativo 2	256
11.24 Parámetros del escenario alternativo 2	256
11.25 Balance actuarial en el escenario alternativo 2	258
11.26 Escenario alternativo 2: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.23 y 11.24 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$	260
11.27 Escenario alternativo 2: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.23 y 11.24	262
11.28 Parámetros del escenario alternativo 3	264
11.29 Parámetros del escenario alternativo 3	264
11.30 Balance actuarial en el escenario alternativo 3	266
11.31 Escenario alternativo 3: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.28 y 11.29 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$	268
11.32 Escenario alternativo 3: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.28 y 11.29	270
13.1. Condiciones de acceso a beneficios de vejez	279

Índice de figuras

6.1. Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB	28
6.2. Inflación histórica promedio	30
6.3. Tasa pasiva histórica promedio	31
6.4. Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU	32
6.5. Tasa histórica de crecimiento promedio salarial	34
6.6. Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS .	41
7.1. Evolución de los activos del fondo del Seguro Social Campesino	49
7.2. Porcentaje promedio de representatividad de los componentes del Activo correspondiente al período 2010 – 2020	52
7.3. Evolución de Cuentas por Cobrar del Fondo de Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año (en millones de dólares)	54
7.4. Evolución del Pasivo del Fondo del Seguro de Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	56
7.5. Porcentaje promedio de representatividad de los componentes del pasivo correspondiente al período 2010 – 2020	60
7.6. Evolución de las Cuentas por pagar del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año.	62
7.7. Evolución del Patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	65
7.8. Porcentaje promedio de representatividad de los componentes del Patrimonio correspondiente al período 2010 – 2020	68
7.9. Evolución de los Ingresos del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	71
7.10. Porcentaje promedio de representatividad de los componentes del Ingreso correspondiente al período 2010 – 2020	74
7.11. Evolución de los aportes del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año	77

7.12. Porcentaje promedio de representatividad de los egresos prestacionales, gastos de administración y otros gastos correspondiente al período 2010 – 2020	82
7.13. Evolución de los egresos del Fondo de SSC a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)	83
7.14. Evolución de los egresos operacionales del Fondo de SSC a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)	84
7.15. Porcentaje promedio de representatividad de los egresos del Fondo del SSC correspondiente al período 2010 – 2020	91
7.16. Evolución histórica del portafolio total de inversiones del Seguro Social Campesino con su rendimiento durante el período 2011 a 2020	96
7.17. Evolución histórica de las inversiones del Seguro Social Campesino en Obligaciones y su rendimiento durante el período 2011 a 2020.	104
7.18. Evolución histórica de las inversiones del Seguro Social Campesino en títulos financieros y su rendimiento durante el período 2011 a 2020	107
7.19. Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios del Seguro Social Campesino y su rendimiento promedio ponderado	109
8.1. Evolución de la población afiliada al SGO	118
8.2. Distribución por edad y sexo de la población afiliada al SGO	118
8.3. Masa salarial anual de los afiliados al SGO en el período 2012 – 2020	120
8.4. Distribución del salario declarado de los afiliados al SGO por sexo en el 2020	120
8.5. Evolución de la población afiliada al SSC según su exposición	126
8.6. Distribución de la población afiliada del SSC por edad y sexo durante el 2020	127
8.7. Ingreso anual por aportes de los jefes de familia en el período 2012 – 2020	128
8.8. Porcentaje de afiliados activos e inactivos del SSC ambos sexos	132
8.9. Afiliados activos hombres por tipo de riesgo	133
8.10. Hombres afiliados activos por edad, número de años de imposiciones y tipo de riesgo	133
8.11. Hombres afiliados activos por número de años de imposiciones	134
8.12. Afiliadas activas mujeres por tipo de riesgo	134

8.13. Mujeres afiliadas activas por edad, número de años de imposiciones y tipo de riesgo	135
8.14. Mujeres afiliadas activas por número de años de imposiciones	135
8.15. Afiliados inactivos hombres por tipo de riesgo	136
8.16. Hombres afiliados inactivos por edad, número de años de imposiciones y tipo de riesgo	136
8.17. Hombres afiliados inactivos por número de años de imposiciones	137
8.18. Mujeres afiliadas inactivas por tipo de riesgo	137
8.19. Mujeres afiliadas inactivas por edad, número de años de imposiciones y tipo de riesgo	138
8.20. Mujeres afiliadas inactivas por número de años de imposiciones	138
8.21. Porcentaje de jubilados del SSC por tipo de pensión ambos sexos	139
8.22. Número de jubilados hombres por tipo de pensión y edad	140
8.23. Número de jubiladas mujeres por tipo de pensión y edad	140
8.24. Gasto por concepto de jubilaciones de ambos sexos por tipo de pensión . .	141
8.25. Evolución de la población jubilada por vejez del SSC en el 2020	144
8.26. Distribución de los jubilados de vejez por edad y sexo en el 2020	144
8.27. Evolución de la población jubilada por invalidez del SSC en el 2020 . . .	147
8.28. Distribución de los jubilados por invalidez, por edad y sexo en el 2020 . .	148
8.29. Distribución de los dependientes del SSC por edad, sexo y parentesco a diciembre de 2020	149
8.30. Atenciones médicas de los dispensarios del SSC por año	153
8.31. Atenciones médicas de los dispensarios del SSC años 2016-2019	153
8.32. Atenciones médicas de los dispensarios del SSC por mes año 2020	154
8.33. Atenciones médicas de los dispensarios del SSC por año y día	156
8.34. Pacientes atendidos por edad simple	157
8.35. Distribución de las atenciones en los dispensarios del SSC por año, edad y sexo	158
8.36. Atenciones Médicas del SSC por provincias del año 2020	161
8.37. Distribución de dispensarios del SSC a nivel nacional	161
8.38. Atención médica de los dispensarios del SSC por año y sexo	162
8.39. Morbilidad atendida por los dispensarios del SSC por capítulo de la CIE-10 y año	163

9.1. Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado	176
9.2. Superficie de probabilidad de que un cotizante tenga cónyuge cotizando .	180
9.3. Probabilidad para una mujer de tener un hijo mujer	182
9.4. Probabilidad para una mujer de tener un hijo hombre	183
9.5. Probabilidad para un hombre de tener un hijo mujer	184
9.6. Probabilidad para un hombre de tener un hijo hombre	185
9.7. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{1,2}$	192
9.8. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,3}$	193
9.9. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,4}$	193
9.10. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,5}$	194
9.11. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,6}$	194
9.12. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{3,2}$	195
9.13. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{3,6}$	195
9.14. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{4,6}$	197
9.15. Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{5,6}$	197
11.1. Escenario base: evolución del balance actuarial V_T	227
11.2. Escenario base: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	227
11.3. Escenario base: evolución de la reserva	229
11.4. Escenario base: aportes y beneficios	229
11.5. Escenario pesimista: evolución del balance actuarial V_T	235
11.6. Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	235
11.7. Escenario pesimista: evolución de la reserva	237
11.8. Escenario pesimista: aportes y beneficios	237
11.9. Escenario legal: evolución del balance actuarial V_T	243
11.10. Escenario legal: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	243
11.11. Escenario legal: evolución de la reserva	245
11.12. Escenario legal: aportes y beneficios	245
11.13. Escenario alternativo 1: evolución del balance actuarial V_T	251
11.14. Escenario alternativo 1: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	251
11.15. Escenario alternativo 1: evolución de la reserva	253
11.16. Escenario alternativo 1: aportes y beneficios	253
11.17. Escenario alternativo 2: evolución del balance actuarial V_T	259

11.18	Escenario alternativo 2: aportes y beneficios del balance actuarial V_T . . .	259
11.19	Escenario alternativo 2 : evolución de la reserva	261
11.20	Escenario alternativo 2: aportes y beneficios	261
11.21	Escenario alternativo 3: evolución del balance actuarial V_T	267
11.22	Escenario alternativo 3: aportes y beneficios del balance actuarial V_T . . .	267
11.23	Escenario alternativo 3: evolución de la reserva	269
11.24	Escenario alternativo 3: aportes y beneficios	269
A.1.	Ajuste tasa inflación acumulada anual promedio	297
A.2.	Ajuste IPC	298
A.3.	Ajuste PIB nominal (millones de USD)	298
A.4.	Ajuste SBU (USD)	299
A.5.	Ajuste tasa pasiva referencial	299
A.6.	Ajuste salario promedio anual (USD)	300
A.7.	Ajuste tasa de rendimiento neto del BIESS	300

Resumen ejecutivo

1 Objeto del estudio

De conformidad con la cláusula cuarta del contrato, el objeto general de la contratación es *CONSULTORÍA PARA LA EVALUACIÓN, ANÁLISIS, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE ESTUDIOS ACTUARIALES DE LOS SEGUROS ADMINISTRADOS POR EL IESS: SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE, SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO, SEGURO CESANTÍA, SEGURO DESEMPLEO, SEGURO GENERAL DE SALUD Y SEGURO SOCIAL CAMPESINO, FECHA DE CORTE DICIEMBRE 2020*. Como producto, la consultora debe entregar los estudios actuariales aprobados correspondientes a cada uno de los seguros administrados por el IESS de acuerdo al cronograma acordado entre el contratante y el contratista.

Con el presente estudio damos cumplimiento a la entrega del informe relativo al *Seguro Social Campesino*.

2 Características del seguro

El Seguro Social Campesino, objeto de análisis en este estudio, constituye una de las prestaciones que concede el IESS a sus asegurados definidos conforme el Art. 128 de la *Ley de Seguridad Social* [11], esto es, el jefe de familia, su cónyuge o conviviente con derecho, y sus hijos y familiares que viven bajo su dependencia, acreditados al momento de la afiliación o en algún otro momento anterior a la solicitud de prestación con una antelación no menor de tres (3) meses. Se entiende por Jefe de Familia, al hombre o mujer soporte económico principal del hogar. En ningún caso se podrá discriminar, excluir o limitar a cualquier persona por razón de sexo, a fin de acceder a las prestaciones del Seguro Social Campesino.

3 Resumen de prestaciones

En concordancia con el Art. 10, lit. c), y los capítulos 2 y 3 de la *Ley de Seguridad Social* [11], el Seguro Social Campesino concede a sus asegurados las prestaciones de salud y maternidad, y los protege ante las contingencias de invalidez, discapacidad, vejez y muerte. Además, complementariamente, las prestaciones están reglamentadas y detalladas en la *Resolución No. C.D. 327* [17].

Así, las prestaciones se resumen de la siguiente manera:

- Prestaciones económicas:
 - Jubilación por vejez;
 - Jubilación por invalidez;
 - Montepío (Viudedad y orfandad); y,
 - Auxilio de funerales.
- Prestaciones de salud:
 - Salud; y,
 - Maternidad.

4 Hipótesis claves

- Fecha de corte: 2020-12-31
- Horizonte de análisis: 20 años, desde 2020-12-31 hasta 2040-12-31.

En la siguiente tabla se presentan los valores estimados promedio para el período 2020–2040 que constan en el estudio SSC–IESS presentado por la DAIE.

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.

Variable	Valor promedio (%)
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
Tasa actuarial	6,25

5 Hipótesis demográficas

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

6 Conclusiones

Hemos logrado desarrollar de manera satisfactoria el estudio *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro Social Campesino del Seguro General Obligatorio*, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2020–2040, presentado por el IESS.

El presente informe SSC–**risko**, se presenta en el contexto del Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [11], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes.

La compañía RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, resultante de proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

7 Dictamen de aprobación

Una vez realizada la evaluación, análisis y revisión del estudio de valuación actuarial del Seguro Social Campesino, presentado por el IESS en el documento titulado “*Valuación Actuarial del Fondo del Seguro Social Campesino*”, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2021–2040, la compañía RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) aprue-

ba el estudio mencionado.

8 Disposiciones de los órganos de control

1. El informe cumple con todas las condiciones de estructura y contenido requeridas por parte de la Superintendencia de Bancos.
2. El estudio ha sido desarrollado bajo supervisión del Consejo Directivo del IESS y contempla todas las directrices de este órgano administrativo.

9 Bases legales

1. El marco legal general del estudio SSC–IESS, queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [11] y demás leyes y reglamentos aplicables.
2. Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes para el desarrollo de este estudio, este capítulo tiene la finalidad de verificar que el desarrollo del estudio SSC–IESS tenga concordancia, en lo posible, con a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, vigentes a la fecha de valuación; considerando la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro Social Campesino en el horizonte de análisis.
3. Es importante resaltar que la falta del Reglamento a la *Ley de Seguridad Social* [11], implica un nivel preocupante del riesgo legal que enfrenta el Seguro Social Campesino, ya que muchas decisiones deben sustentarse en interpretaciones de leyes y reglamentos, que presentan confusiones o ambigüedades; particularmente y conforme al detalle que demandan ciertos modelos actuariales, la DAIE debe convertir las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, en modelos y fórmulas matemáticas que luego son traducidas a lenguaje informático.

10 Estudios actuariales anteriores

1. Los distintos estudios realizados en años anteriores, reflejan diferencias importantes en la medición de la situación actuarial, diferencias que de alguna forma se explican por la diferente temporalidad en la realización de esos estudios y la utilización de conjuntos distintos de parámetros.

2. En ninguno de los estudios anteriores se aprecia un análisis técnico de las leyes ni de la operatividad práctica del Seguro Social Campesino, para elegir la estructura actuarial del seguro, especialmente no se expone de manera explícita el sistema de financiamiento utilizado.

11 Contexto económico

1. A nivel macroeconómico, se realizó un análisis de contraste detallado de todas las proyecciones de variables que definen el contexto macroeconómico y financiero en el horizonte de estudio. Se concluye que los parámetros se establecieron utilizando modelos econométricos apropiados; y por lo tanto, bajo el principio de mejor estimador, las proyecciones son razonables y adecuadas para sustentar el estudio actuarial, por lo cual se acepta el conjunto de hipótesis macroeconómicas actuariales establecidas para definir los escenarios de estudio.
2. A nivel microfinanciero, destacamos que hasta la fecha de corte no se disponía de cuentas contables transparentes que mantengan registros de las prestaciones por atenciones médicas de los asegurados del Seguro Social Campesino, lo cual dificulta el control y monitoreo de los gastos correspondientes. Aún más, en los estados financieros a esa fecha, no consta la deuda del Seguro Social Campesino al SGSIF.

12 Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio SSC–IESS, se deriva de la interpretación del Art. 174 de la *Ley de Seguridad Social* [11], y es la siguiente:

Sistema de financiamiento: repartición con prima media general,

Esquema de prestaciones: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

2. La valuación actuarial que hemos revisado supone que las tasas de aportaciones para el Seguro Social Campesino se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la *Resolución No. C.D. 501* [20], reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [21]. En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán, en todo el período de valuación, bajo la normativa vigente a la fecha de corte.

3. Se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales, con lo cual aseguramos que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes, que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.
4. La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta utilizando un modelo actuarial que cumple con el rigor científico adecuado, bajo la hipótesis de grupo demográfico abierto.
5. De común acuerdo entre la Consultora y la DAIE, se asume como hipótesis, que en el horizonte de estudio se mantendrá el sistema monetario vigente a la fecha de corte (“dolarización”); lo cual implica que de adoptarse en el país un nuevo sistema monetario, automáticamente se deberá realizar nuevos estudios actuariales, acordes a la nueva situación económica y financiera de ese momento.

13 Valuación actuarial

Los resultados más relevantes de la valuación actuarial aprobada, se exponen a continuación:

1. Bajo el escenario base, considerando que el Estado cumpliría de forma parcial con sus obligaciones legales para este seguro, se determina un déficit actuarial de USD -1.151.077.723,52, como consecuencia, se observa que el último año con reserva positiva para este seguro, bajo este escenario, sería para el 2032.
En estas condiciones de déficit del balance actuarial, la tasa suficiente de aporte que deben contribuir las familias aseguradas alcanza 0,26 %.
2. En el escenario pesimista, donde se asume que el Estado no contribuirá con el 40 % del financiamiento de las pensiones, ni con las demás contribuciones determinadas en la Ley de Seguridad Social, el fondo presenta un déficit actuarial de USD -2.177.755.061,23 con tasa suficiente de 0,46 % para las familias aseguradas. Para obtener el equilibrio de este seguro durante el período de estudio, es necesario que las familias aseguradas aporten una tasa del 0,46 %. El último año con reserva positiva es el 2029.
3. En el escenario legal, donde se considera que el Estado cumple con todos sus compromisos legales y se considera además el pago de las prestaciones de montepío

(viudedad y orfandad); el fondo del SSC presenta un superávit actuarial de USD 2.241.785.305,47. Bajo este criterio el último año con reserva positiva es el 2040.

4. Para el escenario alternativo 1, donde al patrimonio del escenario base se le resta el valor de la deuda histórica que tiene el SSC con el SGSIF por concepto de atenciones médicas, se determina un superávit actuarial de USD 111.111.462,99 con tasa suficiente de 0,0094 % para las familias aseguradas. El último año con reserva positiva es para el 2040.
5. Bajo el escenario alternativo 2, donde se considera los mismo supuestos que el escenario base, con la excepción que el patrimonio del fondo del SSC corresponde al saldo nominal en el portafolio de inversiones al año 2020, se determina un superávit actuarial de USD 123.933.771,69 con tasa suficiente de 0,0068 % para las familias aseguradas. El último año con reserva positiva sería el 2040.
6. En el escenario alternativo 3, donde el Estado cumple con sus obligaciones legales para este seguro y además se incrementa el aporte solidario de los afiliados y empleadores del SGO y también de los jefes de familia, se determina un superávit actuarial de USD 2.988.810.723,70 con tasa suficiente de 0,00 % para las familias aseguradas. El último año con reserva positiva es para el 2040.
7. De conformidad con el presente estudio, en el escenario base, el factor que determina el déficit actuarial es que el Estado no ha cumplido oportunamente con la totalidad de sus contribuciones legales, ni para cubrir el pago de pensiones, ni con el porcentaje de contribución obligatoria calculado sobre la materia gravada de los afiliados en relación de dependencia.

14 Capacitación y transferencia de tecnología

1. La Consultora **risk0** ha cumplido con brindar 40 horas de capacitación, previstas en el contrato de consultoría, sobre los siguientes temas:
 - Entorno integrado de desarrollo informático (R + Látex + Git).
 - Modelos de financiamiento de seguros sociales de salud.
 - Matemática actuarial: tasa actuarial, hipótesis actuariales y conmutativos.
 - Construcción de tablas de mortalidad dinámicas e hipótesis de sustento.
 - Modelos de gestión de activos y pasivos (ALM) y modelos macroeconómicos.

2. Conforme lo acordado en el contrato, la Consultora ha entregado el código fuente para realizar los cálculos actuariales, elaborado en lenguaje R, que constituye un insumo importante dentro del proceso de automatización de los estudios actuariales a cargo de la DAIE. Al respecto, la Consultora también ha brindado varias horas de asesoramiento para el correcto uso del código informático.
3. Como mejora importante, el código informático entregado ofrece la posibilidad de realizar proyecciones actuariales haciendo variar las condiciones de elegibilidad para obtener los beneficios. Esta cualidad amplía enormemente las posibilidades de desarrollar valuaciones actuariales considerando escenarios complejos, que involucren variaciones de diversos parámetros.
4. De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha realizado un plan de transferencia de tecnología, que estamos seguros ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo. Principalmente hemos colaborado en las tareas siguientes:
 - Diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, que permite optimizar los recursos humanos e informáticos de la DAIE,
 - Actualización de una plantilla estructurada, elaborada en lenguaje \LaTeX , para que sirva de guía en la elaboración de reportes y documentos relacionados con estudios actuariales; que estandariza la presentación de los reportes actuariales estructurados bajo la norma exigida por la Superintendencia de Bancos.

15 Calidad de la información

1. Las bases de datos que fueron utilizadas, cortadas al 2020-12-31, tienen un nivel de calidad razonable para sustentar las proyecciones que demandaron los estudio actuariales y los resultados obtenidos. Sin embargo, esas bases de datos constituyen solo una parte de la información general histórica del IESS, en lo referente a información demográfica y financiera.
2. Con respecto a la información general histórica del IESS que corresponde a períodos anteriores al intervalo de tiempo considerado en los estudios, debemos manifestar que, debido a su gran tamaño y estructura, ameritan la ejecución de un proceso sofisticado de análisis estadístico, con la finalidad de realizar un examen completo de

los datos y así garantizar la calidad, consistencia e integridad de las bases de información en un período de por lo menos 15 años, que permitan fundamentar de manera sólida los estudios técnicos que se desarrollen con diversos objetivos, particularmente los estudios actuariales necesarios para la toma de decisiones y correcta administración del Seguro Social Campesino.

16 Recomendaciones

17 Principales recomendaciones

1. Los análisis realizados conducen a establecer que las contribuciones estatales de diversa índole al Seguro Social Campesino, constituyen un factor de vital incidencia en la situación actuarial de este seguro; y, como medida obvia para mantener la sostenibilidad del sistema, proponemos buscar los mecanismos legales y políticos que permitan determinar la deuda estatal actual con este seguro y garantizar tanto el pago de esta deuda, como de las contribuciones futuras de manera oportuna y suficiente.
2. Como en todos los seguros administrados por el IEISS, en el Seguro Social Campesino uno de los factores que mayor inciden en su situación financiera es la tasa actuarial, que representa en la práctica, la tasa de rendimiento financiero mínima que deben generar las inversiones del BIESS para este seguro. Entonces, es de suma importancia, demandar análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones del BIESS, con la finalidad de optimizar el rendimiento de este portafolio, aprovechando las alternativas que ofrece el mercado financiero, con sujeción a los principios de eficiencia, seguridad, rentabilidad, oportunidad, y liquidez, conforme lo demanda la ley.
3. Cualquier propuesta con el objetivo de equilibrar actuarialmente el Seguro Social Campesino, debe diseñarse desde una óptica integral y estructural, a partir de un diálogo social fundamentado con la realización de un estudio socio-económico y de salud de la población asegurada. Para esto se recomienda realizar una investigación seria, que involucre el desarrollo de un censo o encuesta de gran envergadura, con el objetivo de determinar las necesidades reales de la población campesina protegida, así como sus reales posibilidades de realizar aportes quizás de manera diferenciada.
4. Requerir al BIESS un continuo monitoreo del riesgo de liquidez del seguro, analizando cotidianamente, tanto las posibles brechas de liquidez; como el calce de

vencimientos del portafolio de inversiones, con las necesidades de flujos para pago de prestaciones. Para esto, el BIESS deberá disponer de un sistema de gestión de activos y pasivos, conocido como ALM¹, como herramienta para planificar sus estrategias de inversión.

5. La estructura actual del Seguro Social Campesino, mantiene integrado un seguro de Invalidez, Vejez y Muerte y también un seguro de Salud, lo cual eleva el nivel de complejidad y transparencia en la gestión del sistema, además de un incremento del riesgo operativo. Recomendamos realizar los estudios técnicos que sean necesarios para dotar al Seguro Social Campesino de una estructura administrativa y financiera que facilite su control y brinde la mayor transparencia posible.
6. Se sugiere que el IESS, como principal actor en el campo de la Seguridad Social, lidere un proceso de reforma integral de la *Ley de Seguridad Social* [11], que incluya la elaboración del respectivo reglamento.

18 Estructura actuarial

1. Luego del análisis de las leyes y normas que rigen el Seguro Social Campesino, y tomando en consideración su funcionamiento operativo, recomendamos la formalización por alguna vía legal, de la siguiente estructura actuarial para este seguro:
 - **Sistema de financiamiento:** repartición con prima media general en el horizonte de análisis,
 - **Esquema de prestaciones:** beneficios definidos, y
 - **Régimen demográfico:** grupo abierto.
2. Para lograr su correcta administración, se recomienda tener en cuenta que el régimen del Seguro Social Campesino, es prácticamente de carácter “no contributivo”, y consecuentemente no encaja dentro de una estructura de “seguro social” sino más bien resulta ser un mecanismo de asistencia social.

19 Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro Social Campesino, es procedente realizar monitoreos periódicos del desarrollo de los flujos de ingresos y

¹Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

egresos, así como de los factores que pueden causar impactos adversos, como es el caso de la tasa de rendimiento de las inversiones, cambios demográficos importantes y fenómenos económicos, cuya volatilidad podría ocasionar un freno en la capitalización de las reservas del Seguro Social Campesino y afectar la estructura de su riesgo de liquidez. Además, se debe realizar estudios periódicos de los gastos de administración.

2. Controlar, al menos trimestralmente, la relación entre la ejecución presupuestaria, los ingresos por aportes y contribuciones frente a los pagos de prestaciones. Esta relación permite supervisar la prima teórica de reparto, y anticipar la evolución de las reservas oportunamente ante cualquier situación adversa.
3. Vigilar el proceso de capitalización de las reservas del Seguro Social Campesino, buscando optimizar las oportunidades de inversión en el mercado nacional, considerando las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez.
4. Realizar un análisis y monitoreo del riesgo de crédito relacionado con la cartera de préstamos que maneja el BIESS, en calidad de inversiones privativas; con la finalidad de anticipar cualquier situación desfavorable que pueda afectar los rendimientos de las inversiones.
5. Recomendamos definir un conjunto de indicadores especializados para seguros sociales, que permitan conocer y monitorear la situación económico financiera del Seguro Social Campesino, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables.
6. Es de vital importancia transparentar los estados financieros del Seguro Social Campesino. Hasta la fecha no se dispone de cuentas contables transparentes que mantengan registros de las prestaciones por atenciones médicas de los asegurados del Seguro Social Campesino, lo cual dificulta el control y monitoreo de los gastos correspondientes.
7. Se deben realizar los esfuerzos necesarios para determinar y monitorear la deuda del Estado con Seguro Social Campesino. Adicionalmente, es necesario transparentar las deudas por pagar del Seguro Social Campesino al SGSIF y al IVM.
8. Se recomienda realizar los acercamientos necesarios con la entidad de control, con el fin de acordar los cambios que sean necesarios con la finalidad que el catálogo de cuentas se adapte a la realidad contable y financiera del seguro, y poder garantizar así, un alto nivel de transparencia, especialmente considerando una separación clara de las prestaciones de salud.

20 Bases técnicas de información

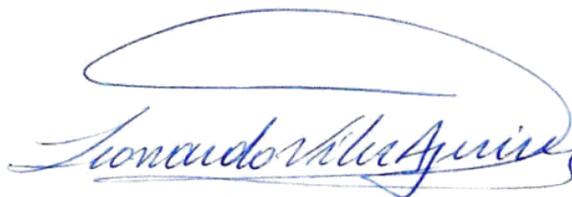
1. La calidad de los resultados de los análisis de este seguro depende en gran medida de las bases de información, por lo cual es imperativo que el IESS ponga en marcha un plan de revisión y reestructuración de las bases de datos del Seguro Social Campesino, indispensable disponer de bases de información que alcancen niveles óptimos de integridad, consistencia, veracidad y calidad, como lo requieren las normas internacionales. Este plan debe comenzar por depurar, combinar y explotar toda la información de las fuentes de datos que mantiene actualmente para nutrir una nueva base de datos de tipo (data warehouse), que brinde las facilidades de registro y consulta de transacciones, cifras financieras y otros, necesarios para conocer oportunamente la situación del seguro, realizar análisis y tomar las mejores decisiones.
2. Respecto a la proyección de los parámetros que permiten describir el contexto macroeconómico presente y futuro, se recomienda mantener bases de datos históricas actualizadas, separadas y guardadas en los dispositivos de la DAIE, de toda la información necesaria, y aplicar modelos de proyección que consideren las correlaciones entre ellos. Esto permitirá en el futuro contar con estimaciones más robustas y más precisas de cada uno de los parámetros, considerando factores demográficos, económicos y financieros, acordes con los principios de las ciencias actuariales.
3. El IESS debe disponer periódicamente, al menos de forma semestral, de reportes detallados sobre la composición del portafolio de inversiones administrado por el BIESS, donde se especifique cada una de las inversiones con su plazo, tipo de renta, monto invertido, cupones, y, tasa efectiva de rendimiento.
4. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística debe emitir un manual técnico en el cual se detalle la metodología de cálculo de las estadísticas necesarias para realizar proyecciones financieras, actuariales y demográficas; incluyendo las fórmulas de cálculo de las estadísticas que publica de forma continua en los “Boletines Estadísticos”. Además, desde el punto de vista técnico es muy importante que las estadísticas relativas a períodos anuales, en donde intervenga el tamaño de la población, deben calcularse usando el concepto número de expuestos al riesgo, por cuanto esta cifra constituye el mejor estimador del tamaño de la población observada en el período analizado.

21 Otras recomendaciones

1. Para ofrecer un mejor nivel de transparencia a los actores interesados en la evolución de los fondos administrados por el IESS, recomendamos hacer públicos todos los estudios actuariales realizados históricamente, por lo menos desde el inicio del período de dolarización. Así, los resultados estarían a consideración de la comunidad académica para su evaluación y crítica, lo cual incrementaría la calidad de la discusión pública y garantizaría un nivel técnico mucho más sólido y elevado.
2. Es necesario tener siempre en consideración que cualquier propuesta de tipo paramétrico para garantizar la sostenibilidad del Seguro Social Campesino, resulta inviable, pues el IESS no podría afectar a priori a uno o varios de los actores que contribuyen al sostenimiento del seguro, sin un consenso previo. Por lo tanto, cualquier procedimiento con el objetivo de equilibrar actuarialmente el seguro, debe diseñarse desde una óptica más integral y estructural a partir de un diálogo social fundamentado con la realización de un estudio socio-económico y de salud de la población asegurada, sobre la base de una investigación seria, que involucre el desarrollo de un censo o encuesta de gran envergadura, con el objetivo de determinar las necesidades reales de la población campesina protegida, así como sus reales posibilidades de realizar aportes quizás de manera diferenciada.
3. Se recomienda efectuar una revisión y análisis del grado de cumplimiento de los convenios que ha suscrito el Ecuador con la OIT, en materia de extensión de la protección social.
4. Dejamos a disposición del IESS un conjunto de códigos fuente informáticos que recomendamos utilizar para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro Social Campesino.

22 Firma de responsabilidad

Atentamente,



Leonardo Vélez Aguirre, MSc.

Actuario principal

Registro en la Superintendencia de Bancos: No. PEA-2011-010

1 Introducción

«Para concretar la ambición mundial de lograr la protección social universal, es fundamental extender la cobertura proporcionada a las poblaciones rurales y reforzar el apoyo que reciben.»

AISS, 2019.

1.1 Preliminares

A lo largo de este documento:

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

1.2 Objeto del estudio

El presente estudio fue realizado en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, firmado con fecha 19 de junio de 2023, entre el IESS en calidad de contratante, representado por su Director General Lic. Diego Salgado Ribadeneira; y, la compañía RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) como contratista, debidamente representada por

su Gerente General y Representante Legal, Actuario MSc. Leonardo Vélez Aguirre. Dicho contrato fue el resultado del proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

De conformidad con la cláusula cuarta del contrato, el objeto general de la contratación es *CONSULTORÍA PARA LA EVALUACIÓN, ANÁLISIS, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE ESTUDIOS ACTUARIALES DE LOS SEGUROS ADMINISTRADOS POR EL IESS: SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE, SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO, SEGURO CESANTÍA, SEGURO DESEMPLEO, SEGURO GENERAL DE SALUD Y SEGURO SOCIAL CAMPESINO, FECHA DE CORTE DICIEMBRE 2020*. Como producto, la consultora debe entregar los estudios actuariales aprobados correspondientes a cada uno de los seguros administrados por el IESS de acuerdo al cronograma acordado entre el contratante y el contratista.

El presente documento corresponde al informe *SSC-risko* y constituye el producto de la consultoría denominado *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro Social Campesino del Seguro General Obligatorio*, con fecha de corte al 2020-12-31 y período de valuación 2021 a 2040.

Además, de acuerdo con los objetivos específicos de la consultoría, los estudios deberán cumplir con las disposiciones emitidas por la Superintendencia de Bancos y Seguros¹ y el Consejo Directivo del IESS.

1.2.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos

Por un lado, en la sección 1.2.1, se realiza una verificación de que el Valuación Actuarial del Fondo del Seguro Social Campesino mantenga la estructura requerida por la Superintendencia de Bancos, a través de la normativa de calificación de actuarios y requisitos técnicos que deben constar en sus informes².

Por otro lado, este RISKO ACTUARIOS S.A. está estructurado considerando en lo posible esos mismos lineamientos, pero con algunas modificaciones necesarias para dar cumplimiento a las condiciones contractuales.

Así, este RISKO ACTUARIOS S.A. tiene la siguiente estructura:

- Resumen ejecutivo
- Introducción

¹Actualmente la denominación es solamente *Superintendencia de Bancos*.

²Ver *Calificación de actuarios* [51].

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

1.2.2 Disposiciones del Consejo Directivo del IESS

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

1.3 Documentos proporcionados por el IESS

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

1. Estudio: Valuación Actuarial del Fondo del Seguro Social Campesino
Fecha de valuación: 31 de diciembre de 2020.
Período de valuación: 2021–2040.
 - a) Anexos respectivos.
 - b) Información de soporte.

1.4 Características del Seguro Social Campesino

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

Así mismo, el Art. 3, literal d. de la *Ley de Seguridad Social* [11], dispone que el Seguro General Obligatorio protegerá a las personas afiliadas, en las condiciones establecidas en la ley y demás normativa aplicable, de acuerdo a las características de la actividad realizada, en caso de vejez, muerte, e invalidez, que incluye discapacidad.

El IESS y el Seguro Social Campesino

La *Constitución del Ecuador* [2] en su Art. 373 manifiesta que el seguro social campesino, que forma parte del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, será un régimen especial del seguro universal obligatorio para proteger a la población rural y a las personas dedicadas a la pesca artesanal; se financiará con el aporte solidario de las personas aseguradas y empleadoras del sistema nacional de seguridad social, con la aportación diferenciada de las jefas o jefes de las familias protegidas y con las asignaciones fiscales que garanticen su fortalecimiento y desarrollo. El seguro ofrecerá prestaciones de salud y protección contra las contingencias de invalidez, discapacidad, vejez y muerte.

Los seguros públicos y privados, sin excepción, contribuirán al financiamiento del seguro social campesino a través del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Por otra parte, según el Art. 16 de la *Ley de Seguridad Social* [11], el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) es una entidad pública descentralizada, creada por la Constitución Política de la República, dotada de autonomía normativa, técnica, administrativa, financiera y presupuestaria, con personería jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto indelegable la prestación del Seguro General Obligatorio en todo el territorio nacional.

El Seguro Social Campesino, objeto de análisis en este estudio, constituye una de las prestaciones que concede el IESS a sus asegurados definidos conforme el Art. 128 de la *Ley de Seguridad Social* [11], esto es, el jefe de familia, su cónyuge o conviviente con derecho, y sus hijos y familiares que viven bajo su dependencia, acreditados al momento de la afiliación o en algún otro momento anterior a la solicitud de prestación con una antelación no menor de tres (3) meses. Se entiende por Jefe de Familia, al hombre o mujer soporte

económico principal del hogar. En ningún caso se podrá discriminar, excluir o limitar a cualquier persona por razón de sexo, a fin de acceder a las prestaciones del Seguro Social Campesino.

1.5 Programa de prestaciones

En concordancia con el Art. 10, lit. c), y los capítulos 2 y 3 de la *Ley de Seguridad Social* [11], el Seguro Social Campesino concede a sus asegurados las prestaciones de salud y maternidad, y los protege ante las contingencias de invalidez, discapacidad, vejez y muerte. Además, complementariamente, las prestaciones están reglamentadas y detalladas en la *Resolución No. C.D. 327* [17].

Así, las prestaciones se resumen de la siguiente manera:

- Prestaciones económicas:
 - Jubilación por vejez;
 - Jubilación por invalidez;
 - Montepío (Viudedad y orfandad); y,
 - Auxilio de funerales.
- Prestaciones de salud:
 - Salud; y,
 - Maternidad.

1.6 Horizonte de proyección

Conforme al objeto del contrato suscrito, el horizonte de proyección para este análisis es de 20 años, que abarca desde la fecha de corte 2020-12-31 hasta el 2040-12-31.

1.7 Directrices para la práctica actuarial

En cumplimiento del numeral 5.1.1, cláusula 4 del contrato, este estudio estará enmarcado en las directrices para la práctica actuarial en programas de Seguridad Social, emitidas por la Asociación Internacional de Actuarios (IAA) y por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Con esta finalidad, consideraremos particularmente la norma International Actuarial Association [34] y la International Actuarial Association [35], pues remarcamos que la norma International Actuarial Association [35] fue desarrollada con el apoyo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Seguridad Social (AISS) conforme consta en la introducción de la misma.

1.8 Estudios actuariales anteriores

En este estudio hacemos referencia a los estudios actuariales anteriores del Seguro Social Campesino, entregados por el IESS a la Consultora conforme la cláusula 4, numeral 4 del contrato de consultoría. En la sección 4 presentamos algunos comentarios al respecto.

1.9 Nota aclaratoria

Es necesario indicar que los resultados producidos en el presente estudio actuarial (RISKO ACTUARIOS S.A.), dependen tanto de la información presentada por el IESS, como de la metodología e hipótesis actuariales utilizadas.

Las hipótesis actuariales que fundamentan el estudio, fueron determinadas por el IESS de la manera más razonable posible, considerando la información disponible a la fecha de valuación, tanto del contexto legal, como macroeconómico y demográfico.

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

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

1.10 Notación

Con la finalidad de evitar confusiones al momento de interpretar las expresiones matemáticas, a lo largo de este informe utilizaremos la misma notación actuarial presentada en el estudio SSC–IESS, que corresponde a la notación actuarial internacional.

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

1.11 Reconocimiento

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

Cualquier tabla o gráfico presentados en este informe, y que no consta en el Valuación Actuarial del Fondo del Seguro Social Campesino, ha sido desarrollado por la consultora.

Ambos documentos, RISKO ACTUARIOS S.A. y Valuación Actuarial del Fondo del Seguro Social Campesino, han sido editados utilizando la misma plantilla que fue proporcionada por la consultora, como se indica en la sección 2.3.

2 Condiciones contractuales

En esta sección tratamos algunos temas relativos al contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, firmado entre el IESS en calidad de contratante y, la compañía RSKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) como contratista, como resultado del proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

2.1 Sustento legal para la revisión

El presente informe SSC-**risko**, está sustentado en el Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [11], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes, con la periodicidad que determine el Reglamento General, y la expedición oportuna de las regulaciones técnicas más convenientes para el sano equilibrio de los seguros sociales administrados por el IESS.

La compañía **risko** fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, resultante de proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

2.2 Capacitación

Conforme al literal j) de la Cláusula Decimocuarta del contrato de consultoría, la Contratista se compromete a incluir entre los productos, una Capacitación de 40 horas para funcionarios de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, sobre los temas acordados en la primera reunión con el Administrador del Contrato y el Equipo Técnico de la DAIE.

Al respecto debemos informar que la consultora **risko** ha cumplido con este compromiso, habiendo desarrollado 40 horas de capacitación sobre los temas siguientes:

1. Entorno integrado de desarrollo informático (R + Latex + Git) (8 H).
2. Modelos de financiamiento de seguros sociales de salud (8 H).
3. Matemática actuarial: tasa actuarial, hipótesis actuariales y conmutativos (8 H).
4. Construcción de tablas de mortalidad dinámicas e hipótesis de sustento (8 H).
5. Modelos de gestión de activos y pasivos (ALM) y modelos macroeconómicos (8 H).

Para cada uno de los temas desarrollados, la compañía **risk0** entregó también el material didáctico y las referencias bibliográficas necesarias para el desarrollo de los talleres de capacitación.

2.3 Transferencia de tecnología

De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha llevado a cabo un plan de transferencia de tecnología, que estamos seguros ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo.

Como parte de este plan, la compañía **risk0** colaboró en el mejoramiento de la estructura informática que mantiene la DAIE para el desarrollo del proyecto, utilizando el sistema distribuido de control de versiones (*Git*).

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

Los códigos fuente informáticos desarrollados por la Consultora **risk0** han sido entregado a la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística y deberán permanecer de forma confidencial en el IESS. De acuerdo a las disposiciones contractuales, será responsabilidad de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, velar por mantener la confidencialidad, control y manejo adecuado de ‘scripts’ y modelos actuariales entregados por la Consultora.

Como mejora importante, el código informático entregado ofrece la posibilidad de realizar proyecciones actuariales haciendo variar las condiciones de elegibilidad para obtener los beneficios. Esta cualidad amplía enormemente las posibilidades de desarrollar valuaciones actuariales considerando escenarios complejos, que involucren variaciones de diversos parámetros.

Además, la Contratista proveyó una plantilla actualizada con algunas mejoras, elaborada en lenguaje $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, para que sirva de guía en la elaboración reportes y documentos relacionados con estudios actuariales. Esta plantilla fue compartida a la DAIE y fue usada tanto la edición del informe del estudio SSC–IESS elaborado por la DAIE, como del presente informe SSC–**risko**.

Por último, es necesario indicar que la compañía **risko** ha adquirido una importante experiencia en la programación informática de modelos actuariales, producto de lo cual poseemos código fuente elaborado en lenguaje R ¹. Este código ha sido compartido con la DAIE, para que sirva de guía en el proceso de automatización y elaboración de estudios actuariales futuros.

¹*The R Project for Statistical Computing*

3 Disposiciones de los órganos de control

En concordancia con los objetivos específicos de la consultoría, los estudios deberán cumplir con las disposiciones emitidas por la Superintendencia de Bancos y el Consejo Directivo del IESS.

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

3.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos

Luego de realizar una revisión detallada del estudio SSC–IESS, y de haber mantenido varias reuniones de análisis, con varias áreas involucradas en la redacción del informe, podemos afirmar que el estudio SSC–IESS cumple con la estructura y lineamientos requeridos por la Superintendencia de Bancos, a través de la normativa para calificación de actuarios y requisitos técnicos que deben constar en sus informes¹, y mantiene la siguiente estructura general:

- Resumen ejecutivo
- Introducción
- Condiciones contractuales
- Disposiciones de los órganos de control
- Estudios actuariales anteriores
- Base legal
- Análisis del contexto económico
- Información financiera y contable
- Análisis demográfico, de salarios y pensiones

¹Ver Superintendencia de Bancos del Ecuador [51].

- Modelo actuarial
- Hipótesis actuariales
- Valuación actuarial
- Opinión actuarial
- Propuesta de sostenibilidad
- Conclusiones y recomendaciones.

3.1.1 Disposiciones del Consejo Directivo del IESS

El estudio SSC–IESS ha sido desarrollado bajo disposición y seguimiento del Consejo Directivo del IESS.

4 Estudios actuariales anteriores

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

La revisión de estos estudios tiene como primera finalidad, realizar las comparaciones de resultados, requeridas por la normativa sobre el contenido de los estudios actuariales, emitida por el organismo de control.

Por otro lado, de acuerdo al contrato, la Consultora observará para la aprobación de los estudios actuariales, las recomendaciones de los estudios actuariales anteriores, tanto del IESS como los emitidos por los actuarios externos independientes contratados por el IESS, a fin de dar seguimiento y asesorar al Consejo Directivo para la toma de decisiones.

Así, los estudios anteriores que hemos revisado se presentan a continuación:

Estudios elaborados por el IESS

- Valuación Actuarial del Seguro Social Campesino con período de valuación: 2010–2020. Fecha: febrero 2013, elaborado por la Dirección Actuarial.
- Estudio Actuarial del Fondo del Seguro Social Campesino con período de valuación: 2014–2033, con fecha de corte diciembre de 2013, elaborado por la Dirección Actuarial y de Investigación.

Estudio elaborado por Actuaría Consultores Cía. Ltda.

- Consultoría Actuarial para la revisión y aprobación de los balances actuariales del IESS al 31 de diciembre de 2010 del Seguro Social Campesino.

Estudio elaborado por Volrisk Soluciones Actuariales

- Análisis, revisión y aprobación del Estudio Actuarial del Fondo del Seguro Social Campesino con fecha de corte 31 de diciembre de 2013.

Estudio elaborado por risk0 Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A.

- Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro Social Campesino, con período de valuación 2018-2038, con fecha de corte 31 diciembre 2018, elaborado por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística.

4.1 Sobre el sistema actuarial

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

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

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

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

En tercer lugar, en relación al *sistema actuarial de financiamiento*, pudimos constatar que en todos los estudios revisados, de manera explícita o implícita, se utiliza una sistema de reparto. El sistema actuarial de financiamiento, es la base que soporta tanto la estructura financiera general del seguro, como las políticas administrativas de manejo de los flujos de ingresos y egresos futuros del Seguro Social Campesino y su gestión de riesgos. Por lo tanto, la elección del sistema de financiamiento es fundamental porque impacta directamente en la situación de déficit o superávit actuariales, ya que el nivel suficiente de las reservas depende de manera directa del sistema actuarial de financiamiento.

En cuanto a la situación actuarial del Seguro Social Campesino, los estudios citados antes, concluyen en situaciones actuariales distintas, como se muestra en la tabla 4.1 siguiente, donde se consideran los escenarios moderados de cada estudio.

Autor	Aprobado por:	Año de corte	Horizonte	(Déficit) o Superávit en millones de USD
IESS	Actuaria	2003	40 años	(225,00)
IESS	Actuaria	2010	10 años	630,33
IESS	Volrisk	2013	10 años	48,70
IESS	VELEZ Y VELEZ ERM S.A.	2018	20 años	(1.083,91)

Tabla 4.1: Situación actuarial del Seguro Social Campesino

En resumen, los distintos estudios reflejan importantes diferencias en los niveles del balance actuarial, diferencias que de alguna forma se explican por la temporalidad de ejecución de los estudios y la aplicación de distintos sistemas actuariales de financiamiento que sustentan al Seguro Social Campesino.

5 Base legal del Seguro Social Campesino

En esta sección desarrollamos una revisión del marco legal general del estudio SSC–IESS, el cual queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [11], resoluciones del Consejo Directivo del IEES y demás leyes y reglamentos aplicables.

Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes para el desarrollo de este estudio, este capítulo tiene la finalidad de verificar que el desarrollo del estudio SSC–IESS esté apegado en lo posible a las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables, vigentes a la fecha de valuación; considerando la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro Social Campesino en el horizonte de análisis.

5.1 Leyes y reglamentos aplicables

De la revisión del estudio SSC–IESS, hemos determinado los principales preceptos y normas legales aplicables al análisis del Seguro Social Campesino motivo de este estudio. Consideramos importantes aquellos cuerpos legales que sustentan las fuentes de ingresos y las causas de egresos financieros del Seguro Social Campesino, los cuales están definidos de manera directa o indirecta por las leyes y reglamentos siguientes¹, aclarando que esta lista no es exhaustiva:

- a. Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 20 de oct. de 2008, [2];
- b. Congreso Nacional del Ecuador. *Ley de Seguridad Social*. (Incluidas todas las reformas vigentes hasta 2022-04-05.) Quito, 30 de nov. de 2001, [11];
- c. Congreso Nacional del Ecuador. *Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud*. Quito, 25 de sep. de 2002, [13];
- d. Congreso Nacional del Ecuador. *Ley Orgánica de Salud*. Quito, 22 de dic. de 2002, [12];

¹Los números entre corchetes indican el número de referencia en la bibliografía.

- e. Asamblea Nacional de la República del Ecuador. *Ley Orgánica de Discapacidades*. Quito, 25 de ago. de 2012, [4];
- f. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 327, Reglamento para el aseguramiento y entrega de prestaciones del Seguro Social Campesino*. Quito, 15 de sep. de 2010, [17];
- g. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 353, Reformas al Reglamento para el aseguramiento y entrega de prestaciones del Seguro Social Campesino*. Quito, 23 de feb. de 2011, [18];
- h. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 370, Reformas al Reglamento para el aseguramiento y entrega de prestaciones del Seguro Social Campesino*. Quito, 8 de ago. de 2011, [19];
- i. 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, [20];
- j. 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, [21];
- k. Consejo Directivo del IESS. *Reglamento General de Responsabilidad Patronal*. Quito, 30 de mar. de 2020, [15];
- l. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 518, Reglamento General del Seguro de Cesantía y Seguro de Desempleo*. Quito, 22 de jul. de 2016, [23];
- m. Consejo Directivo del IESS. *Instructivo para la solicitud y pago de la cesantía dentro de la licencia o permiso sin remuneración para el cuidado de los hijos*. Quito, 10 de jun. de 2016, [14];
- n. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 573, Reformas al Reglamento para el aseguramiento y entrega de prestaciones del Seguro Social Campesino*. Quito, 23 de jul. de 2018, [24];

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

Por otro lado, el Art. 370² del mismo cuerpo legal establece que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados.

Adicionalmente, el Art. 373 de la *Constitución del Ecuador* [2] establece que el Seguro Social Campesino, forma parte del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, será un régimen especial del seguro universal obligatorio para proteger a la población rural y a las personas dedicadas a la pesca artesanal.

Por último, el Art. 3 de la *Ley de Seguridad Social* [11], determina los riesgos cubiertos por el Seguro General Obligatorio para las personas afiliadas, entre los cuales se encuentran los riesgos cubiertos por el Seguro Social Campesino, señalando en el Art. 2, los sujetos de protección de este seguro.

5.2 Salario básico unificado

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

A la fecha de corte 2020-12-31, tenemos:

$$SBU = \text{USD } 400,00.$$

5.3 Población de asegurados

Sobre la base del Art. 2. de la *Ley de Seguridad Social* [11], son sujetos obligados a solicitar la protección del régimen especial del Seguro Social Campesino, los trabajadores que se dedican a la pesca artesanal y el habitante rural que labora habitualmente en el campo, por cuenta propia o de la comunidad a la que pertenece, que no recibe remuneraciones de un empleador público o privado y tampoco contrata a personas extrañas a la comunidad o a terceros para que realicen actividades económicas bajo su dependencia.

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

5.4 Fuentes de ingresos financieros

El Art. 373 de la *Constitución del Ecuador* [2] establece que el Seguro Social Campesino se financiará con el aporte solidario de las personas aseguradas y empleadoras del sistema nacional de seguridad social, con la aportación diferenciada de las jefas o jefes de las familias protegidas y con las asignaciones fiscales que garanticen su fortalecimiento y desarrollo.

De acuerdo al Art. 5 de la *Ley de Seguridad Social* [11], las prestaciones del Seguro Social Campesino se financiarán con los siguientes recursos:

- a. El aporte solidario sobre la materia gravada que pagarán los empleadores, los afiliados al Seguro General Obligatorio, con relación de dependencia o sin ella, y los afiliados voluntarios;
- b. La contribución obligatoria de los seguros públicos y privados que forman parte del Sistema Nacional de Seguridad Social;
- c. El aporte diferenciado de las familias protegidas por el Seguro Social Campesino;
- d. La contribución financiera obligatoria del Estado sobre la materia gravada de los afiliados con relación de dependencia al Seguro General Obligatorio; y,
- e. Las demás asignaciones que entregue la Función Ejecutiva para el financiamiento de las prestaciones solidarias de este Seguro, de conformidad con el Reglamento General de esta Ley.

Es importante indicar que, de común acuerdo con el IESS, para la elaboración del modelo de proyección, consideraremos como fuentes de ingresos del Seguro Social Campesino, que nutrirán este seguro en el futuro, las fuentes señaladas en la disposición legal anterior, en lo que sea aplicable, tomando en cuenta que a la fecha de corte no existía un reglamento a la *Ley de Seguridad Social* [11].

Además, para nuestro análisis del Seguro Social Campesino, consideramos que todos los recursos registrados históricamente y hasta la fecha de corte (2020-12-31), conforman el patrimonio del seguro a esa fecha, por lo cual constituyen la reserva inicial del Seguro Social Campesino en el modelo actuarial.

De la revisión efectuada, se pudo constatar que las fórmulas de cálculo de los ingresos, provenientes de cada una de las fuentes señaladas, han sido correctamente fundamentadas

e implementadas en el modelo actuarial de acuerdo a las normativas vigentes a la fecha de corte, de la siguiente manera:

1. Aporte de los afiliados al SGO: 0,35 % de la materia gravada,
2. Aporte de los empleadores que aportan al SGO: 0,35 % de la materia gravada,
3. Aporte individual del personal militar: 0,35 % del haber militar,
4. Aporte del Ministerio de Defensa como empleador de la fuerza militar: 0,35 % del haber militar,
5. Aporte individual del personal policial: 0,35 % del haber policial,
6. Aporte del Ministerio de Defensa como empleador de la fuerza policial: 0,35 % del haber policial,
7. Contribución de los asegurados del sistema de seguros privados: 0,50 % de las primas netas
8. Contribución de los asegurados del sistema de medicina prepagada: 0,50 % de las cuotas de afiliación,
9. Aporte diferenciado de las familias protegidas por el Seguro Social Campesino: entre el 2,00 % y el 3,00 % de la fracción del salario mínimo de aportación de los afiliados en relación de dependencia,
10. Contribución del Estado sobre la materia gravada del SGO: 0.30 %,
11. Contribución del Estado sobre las pensiones: 40,00 %,
12. Contribución anual fija del Estado: USD 288,000.00 y
13. Contribución del estado del costo anual de cobertura de enfermedades catastróficas y atención de salud de jubilados.

5.5 Causas de egresos financieros

Las causas de egresos que consideramos para este estudio son dos: los pagos de prestaciones y los gastos administrativos.

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

5.6 Prestaciones del Seguro Social Campesino

En concordancia con el Art. 10, lit. c), y los capítulos 2 y 3 de la *Ley de Seguridad Social* [11], el Seguro Social Campesino concede a sus asegurados las prestaciones de salud y maternidad, y los protege ante las contingencias de invalidez, discapacidad, vejez y muerte. Además, complementariamente, las prestaciones están reglamentadas y detalladas en la *Resolución No. C.D. 327* [17].

Así, las prestaciones que otorga el Seguro Social Campesino se resumen de la siguiente manera:

- Prestaciones económicas:
 - Jubilación por vejez;
 - Jubilación por invalidez;
 - Montepío (Viudedad y orfandad); y,
 - Auxilio de funerales.
- Prestaciones de salud:
 - Salud; y,
 - Maternidad.

5.7 Gasto administrativo

Los gastos administrativos del Seguro Social Campesino se consideran sobre la base del artículo 8 de la *Resolución No. C.D. 101* [16], que establece que los artículo 8, los fondos para gastos de administración del Seguro Social Campesino, estarán constituidos por:

1. El cero coma cero cinco por ciento (0,05 %) de la materia gravada de los afiliados al Seguro General, obligatorio y voluntario, es decir, el seis coma veinte y cinco por ciento (6,25 %) de la recaudación del aporte del cero coma ochenta por ciento (0,80 %) de dicha materia gravada; y,
2. La participación del tres por ciento (3 %) en la recaudación de los aportes de las familias campesinas afiliadas al Seguro Social Campesino.

Además, según el Art. 139 de la *Ley de Seguridad Social* [11], la Administradora financiará sus actividades de aseguramiento, compra de servicios, y entrega de prestaciones de salud y monetarias a los afiliados con los recursos del Fondo Presupuestario del Seguro Social Campesino. Sus gastos administrativos se financiarán con una participación en los fondos del IESS que señala el artículo 52, literal b) de esta Ley, y no podrá exceder, en ningún caso, del cuatro por ciento (4 %) de los ingresos del Fondo Presupuestario de este Seguro.

6 Análisis del contexto económico

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

6.1 Escenario económico

Un escenario económico se define por un conjunto de relaciones interdependientes entre todos los agentes que intervienen en una sociedad, que permiten el intercambio y producción de bienes y servicios, buscando el bienestar general.

Para describir este entorno complejo y dinámico, es necesario desarrollar herramientas para el estudio de los distintos fenómenos y tratar de anticipar sus consecuencias, y así poder tomar las mejores decisiones. Es allí donde los modelos económicos o econométricos aparecen, proponiendo metodologías que posibiliten bosquejar de manera sintetizada y coherente el funcionamiento de un sistema económico.

6.2 Modelo macroeconómico

Como objetivos de un modelo macroeconómico tenemos:

- Proporcionar una visión futura global de la economía en la que se desarrollará la entidad de seguridad social, contribuyendo con los pronósticos de parámetros económicos y financieros a largo plazo. (Al integrar un modelo macroeconómico, los actuarios pueden tener en cuenta los factores macroeconómicos que afectarán el desempeño financiero de una institución.)
- Ayudar a identificar tendencias y patrones históricos en la economía, lo que permite a los actuarios ajustar sus estimaciones y proyecciones en función de las condiciones macroeconómicas actuales y futuras.

6.2.1 ¿Qué variables analizar?

Es importante analizar una amplia gama de variables para tener una comprensión completa de la situación económica y las posibles influencias dentro de una institución de seguridad social.

Algunas de las variables clave a considerar son:

- **Producto Interno Bruto (PIB):** la medida del valor total de bienes y servicios producidos en un país durante un período determinado. El PIB es un indicador directo del nivel de actividad económica y puede indicar un aumento o disminución en la actividad económica y en los ingresos de los ciudadanos, lo que por ejemplo puede llevar a un mayor interés en afiliarse voluntariamente al seguro social.
- **Inflación:** el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en una economía. La inflación tiene impacto en el poder adquisitivo de los pensionistas y puede afectar los costos de atenciones e insumos médicos y la rentabilidad de las inversiones de cada fondo.
- **Tasas de interés:** influyen en los costos de financiamiento, las inversiones y el ahorro.
- **Desempleo:** refleja la proporción de la fuerza laboral que está desempleada y puede ser un indicador de la capacidad de los individuos para afiliarse voluntariamente al seguro social.
- **Variables demográficas:** variables como *edad, estructura de la población, y dinámicas de migración*. El envejecimiento de la población, por ejemplo, plantea retos considerables para los sistemas de seguridad social, ya que se espera un aumento en la demanda de pensiones y cuidado de la salud a medida que más personas alcanzan la edad de jubilación. Esto requiere una planificación cuidadosa para garantizar la sostenibilidad financiera y la adecuada cobertura de las prestaciones sociales.
- **Indicadores de estabilidad financiera:** variables como *salud de los bancos, regulación financiera, y volatilidad del mercado* que sirven para evaluar la solidez y estabilidad del sistema financiero.

Estas variables proporcionan una visión integral de la economía y permiten evaluar riesgos y oportunidades, y tomar decisiones estratégicas informadas en un estudio macroeconómico.

Luego de un análisis técnico, los estudios del IESS se enfocan más específicamente en el análisis de las siguientes variables:

- Producto interno bruto (PIB)
- Inflación (θ)
- Salario básico unificado (SBU)
- Salarios de afiliados al IESS (tasa crecimiento salarial: γ)
- Tasa pasiva referencial.

Siendo β la tasa de indexación de pensiones efectiva, se quiere como condición deseable (Ver [49]) que:

$$\gamma \geq \beta \geq \theta$$

Los modelos utilizados por los técnicos de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS, para el desarrollo del estudio SSC–IESS, se presentan en el capítulo “Análisis del contexto económico” de ese informe. Todos esos modelos fueron revisados conjuntamente por los técnicos de la DAIE y los técnicos de la compañía **risk0**; comenzando con los datos históricos, luego los modelos implementados en aplicaciones informáticas, y finalmente los resultados.

6.3 Criterio de aprobación

Primero, la información utilizada por los técnicos de la DAIE, cumple con lo dispuesto por 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, que establece en su literal B *NORMAS DE CONTROL PARA LAS ENTIDADES DEL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL* [50], el requerimiento de una “Evolución y tendencia económica de al menos los últimos cinco (5) años: inflación, tasa de interés financiero, incremento de salarios y pensiones, entre otros”.

Segundo, la DAIE, para su modelo macroeconómico, utilizó una serie $z_t = (z_{1,t}, \dots, z_{k,t})'$, con dimensión k , es decir, un proceso vectorial autorregresivo de media

móvil, $VARMA(p, q)$:

$$z_t = \varphi_1 z_{t-1} + \cdots + \varphi_p z_{t-p} + a_t + \theta_{t-1} a_{t-1} + \cdots + \theta_{t-q} a_{t-q}, \quad t = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \quad (6.1)$$

donde: z_t es un vector aleatorio ($k \times 1$), las matrices de coeficientes φ_i y θ_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 Σ_a es no-singular y que las series son estacionarias; pero en el caso de no serlo, se puede realizar d diferenciaciones para garantizar la estacionaridad, de la siguiente manera:

$$\varphi(B)z_t = \phi(B)(1 - B)^d z_t, \quad (6.2)$$

donde: $\varphi(B) = I_k - \varphi_1 B - \cdots - \varphi_p B^p$ y $\phi(B) = I_k - \phi_1 B - \cdots - \phi_p B^p$.

El operador ∇ , se utiliza para notar denotar la diferenciación, y se define por $\nabla z_t = z_t - z_{t-1}$.

Para la aplicación, verificación de hipótesis y obtención de resultados del modelo anterior, la DAIE utilizó el software estadístico R; precisamente, los paquetes MTS [53] y vars [42], y los códigos presentados en los libros Ruey Tsay. *Multivariate Time Series Analysis*. 1.ª ed. Hoboken, New Jersey, United States: John Wiley & Sons, Inc, 2014. ISBN: 978-1-118-61790-8 y Bernhard Pfaff. *Analysis of integrated and cointegrated time series with R*. Springer Science & Business Media, 2008, respectivamente.

A nuestro criterio, los modelos aplicados son adecuados y todas las estimaciones son coherentes y debidamente sustentadas con datos históricos. En consecuencia, en base al principio del “mejor estimador”, manifestamos nuestro acuerdo con los métodos utilizados y los resultados obtenidos. En la sección 6.3.1 presentamos los intervalos para cada una de las variables que modeló la DAIE; estos intervalos, **risk0** los construyó utilizando la información histórica (hasta el 2022) de las variables económicas analizadas. Se observa que los promedios geométricos de las variables modeladas por la DAIE se encuentran dentro de los intervalos de crecimiento promedio anual. Con la excepción de la tasa pasiva anual, valor que el modelo macroeconómico de la DAIE, proyecta medio punto porcentual por encima del crecimiento histórico observado. Sin embargo, dicha proyección no influye en

las estimaciones de los balances actuariales.

Tercero, los promedios aritméticos de las proyecciones de las variables macroeconómicas, presentados a **risk0** por los técnicos de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS, satisfacen la condición sobre la tasa de indexación de pensiones efectiva (Ver sección 6.2.1), como podemos leer en la tabla 6.1. Es decir, la tasa de crecimiento salarial es mayor a la tasa de indexación de pensiones efectiva, que para este caso es la inflación.

Los valores promedio proyectados de las principales variables que definen el contexto económico, definido en el estudio SSC–IESS, se presentan en la tabla 6.1, para el horizonte de valuación que corresponde al período 2021–2040.

Las proyecciones anuales macroeconómicas de las variables que definen el contexto económico, definido en el estudio SSC–IESS, se presentan en la tabla 6.2, para el horizonte de valuación que corresponde al período 2021–2040.

Tabla 6.1: Valores estimados promedio para el período 2021–2040

Variable	Valor promedio (%)
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

Tabla 6.2: 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

continúa...

Año:	PIB a precios actuales (millones USD)	Tasa Pasiva (%)	Tasa Crecimiento Salarial (%)	SBU (USD)	IPC a diciembre	Inflación Promedio Acumulada (%)
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

6.3.1 Crecimiento histórico de las variables macroeconómicas

A continuación presentamos un análisis tabular y gráfico de las variaciones históricas observadas de las principales variables macroeconómicas comparadas con promedios proyectados para las mismas.

Figura 6.1: Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB

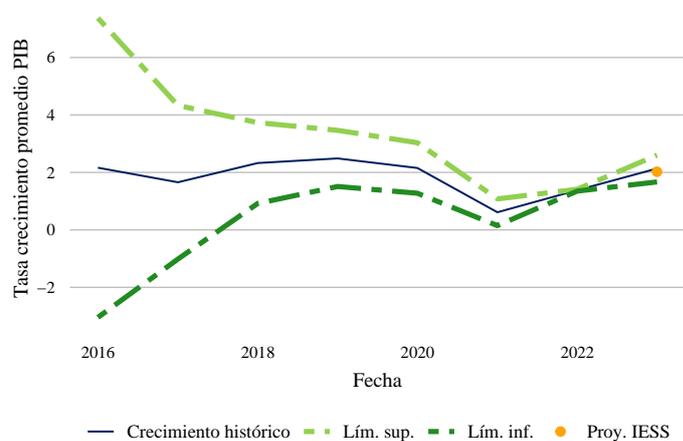


Tabla 6.3: Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB

Año	Crecimiento anual	Límite inferior	Límite superior	Tasa geométrica IESS
2015-12-31	2,16	-3,05	7,37	
2016-12-31	1,66	-1,02	4,33	
2017-12-31	2,33	0,92	3,73	
2018-12-31	2,49	1,51	3,46	
2019-12-31	2,15	1,28	3,03	
2020-12-31	0,61	0,15	1,08	
2021-12-31	1,38	1,35	1,41	
2022-12-31	2,13	1,67	2,60	2,02

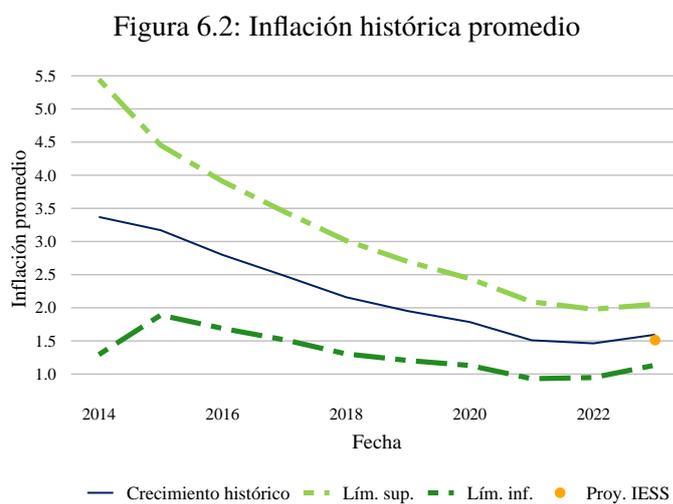


Tabla 6.4: Inflación histórica promedio

Año	Crecimiento anual	Límite inferior	Límite superior	Inflación IESS
2015-12-31	2,80	1,69	3,91	
2016-12-31	2,48	1,52	3,45	
2017-12-31	2,16	1,30	3,01	
2018-12-31	1,95	1,20	2,70	
2019-12-31	1,79	1,13	2,44	
2020-12-31	1,51	0,93	2,09	
2021-12-31	1,46	0,95	1,98	
2022-12-31	1,59	1,13	2,05	1,51

Figura 6.3: Tasa pasiva histórica promedio

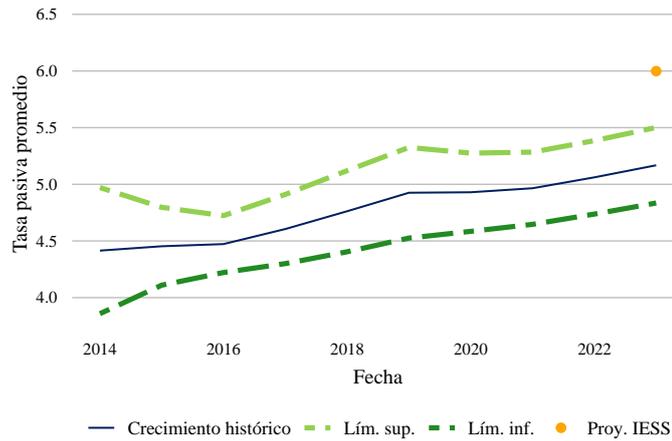


Tabla 6.5: Tasa pasiva histórica promedio

Año	Crecimiento anual	Límite inferior	Límite superior	Tasa IESS
2015-12-31	4,47	4,22	4,72	
2016-12-31	4,61	4,30	4,91	
2017-12-31	4,76	4,40	5,12	
2018-12-31	4,93	4,53	5,33	
2019-12-31	4,93	4,58	5,27	
2020-12-31	4,97	4,65	5,28	
2021-12-31	5,06	4,74	5,39	
2022-12-31	5,17	4,83	5,50	6,00

Figura 6.4: Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU

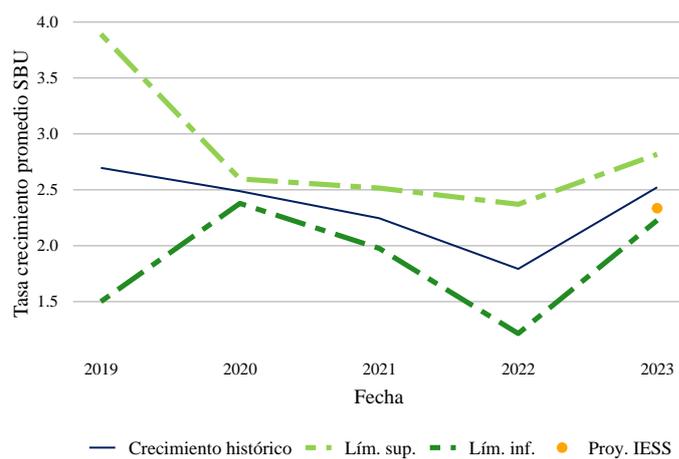


Tabla 6.6: Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU

Año	Crecimiento anual	Límite inferior	Límite superior	Tasa IESS
2018-12-31	2,70	1,50	3,89	
2019-12-31	2,49	2,38	2,60	
2020-12-31	2,25	1,98	2,52	
2021-12-31	1,79	1,21	2,37	
2022-12-31	2,52	2,23	2,82	2,34

6.4 Proyección del aporte solidario de los afiliados al SGO

Utilizando los resultados de la proyección de masa salarial provistos por la *Valuación Actuarial IVM, DAIE* [28], se presenta en la tabla 6.8 la proyección del aporte solidario futuro por parte de los afiliados del SGO del IESS para el período comprendido entre los años 2021 y 2040. Este valor es el mismo para todos los escenarios del modelo, a excepción del escenario alternativo 3, pues en este escenario se considera que el porcentaje de aporte cambia del 0,7 % al 0,8 %.

Tabla 6.8: Proyección del aporte solidario de los afiliados al SGO

Año	Aporte (USD)
2021	187.596.342,68
2022	199.131.850,71
2023	212.198.847,08
2024	226.200.191,51
2025	240.930.590,03
2026	256.654.834,10
2027	272.885.002,89
2028	289.607.220,09
2029	306.738.919,25
2030	324.259.529,28
2031	342.169.183,90
2032	360.379.627,99
2033	378.827.939,50
2034	400.523.020,83
2035	414.374.030,18
2036	428.072.835,68
2037	441.569.350,31
2038	454.919.869,54
2039	468.126.408,81

6.5 Proyección de las aportaciones de los seguros públicos ISSFA e ISSPOL

Si bien con la aplicación de la Sentencia de la Corte Constitucional del Ecuador No.83-16-IN/21 de 10 de marzo de 2021 se declara inconstitucional el aporte del 0,70 % (personal y patronal) por parte del personal militar y policial, con la finalidad de elaborar escenarios que permitan evaluar el impacto de esta sentencia en el fondo del SSC, en la tabla 6.9 se presenta la proyección de las aportaciones de los seguros públicos ISSFA e ISSPOL para el período 2021 a 2040. Este valor es el mismo en todos los escenarios planteados.

Figura 6.5: Tasa histórica de crecimiento promedio salarial

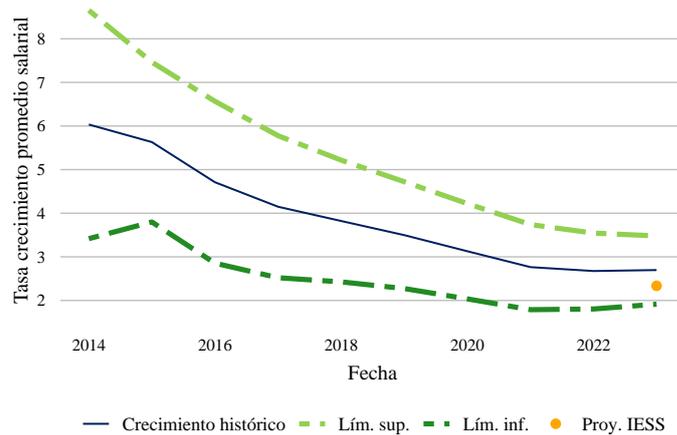


Tabla 6.7: Tasa histórica de crecimiento promedio salarial

Año	Crecimiento anual	Límite inferior	Límite superior	Tasa IESS
2015-12-31	4,71	2,86	6,57	
2016-12-31	4,15	2,52	5,78	
2017-12-31	3,82	2,43	5,22	
2018-12-31	3,50	2,27	4,72	
2019-12-31	3,13	2,04	4,22	
2020-12-31	2,76	1,79	3,74	
2021-12-31	2,67	1,80	3,54	
2022-12-31	2,70	1,91	3,48	2,34

Para las proyecciones del ISSFA se considera la Valuación Actuarial de los Seguros de: Retiro, Invalidez y Muerte con Mortuoria, Cesantía, Enfermedad y Maternidad, Vida y Accidentes Profesionales del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas elaborado por Actuaría Consultores S.A¹

Para el caso de la proyección anual de los aportes que realizaría el ISSPOL, considerando que existe un registro histórico muy corto porque la prestación es relativamente nueva, se toma como referencia la variación anual entre los años 2019 y 2020. Adicional, se considera una convergencia del crecimiento de la población afiliada al ISSPOL durante el horizonte de proyección. Así, se considera un crecimiento anual inicial del 27,07 %, el cual converge en el horizonte a una tasa de -11,71 %.

¹La Valuación Actuarial de los Seguros de: Retiro, Invalidez y Muerte con Mortuoria, Cesantía, Enfermedad y Maternidad, Vida y Accidentes Profesionales del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas elaborado por Actuaría Consultores S.A se encuentra publicada en: <https://www.issfa.mil.ec/conozcanos/proyecto-de-ley-de-seguridad-social-de-las-ff-aa.html>

Tabla 6.9: Proyección del aporte del seguro ISSFA e ISSPOL

Año	ISSPOL	ISSFA				
		Haber Militar		Total	Aporte al SSC	
		Régimen Transitorio	Nuevo Sistema		Sistema de Transición ⁵	Proyecto de Ley Orgánica ISSFA ⁶
2021	994.442,79	527.080.000,00	205.576.000,00	732.656.000,00	1.439.032,00	732.656,00
2022	1.148.639,06	521.191.000,00	232.071.000,00	753.262.000,00	1.624.497,00	753.262,00
2023	1.284.775,88	513.715.000,00	258.349.000,00	772.064.000,00	1.808.443,00	772.064,00
2024	1.404.968,37	504.130.000,00	285.433.000,00	789.563.000,00	1.998.031,00	789.563,00
2025	1.511.083,92	492.451.000,00	314.057.000,00	806.509.000,00	2.198.399,00	806.509,00
2026	1.604.771,24	478.521.000,00	344.144.000,00	822.665.000,00	2.409.008,00	822.665,00
2027	1.687.485,90	462.769.000,00	375.815.000,00	838.583.000,00	2.630.705,00	838.583,00
2028	1.760.513,03	445.167.000,00	408.716.000,00	853.882.000,00	2.861.012,00	853.882,00
2029	1.824.987,23	426.382.000,00	442.672.000,00	869.054.000,00	3.098.704,00	869.054,00
2030	1.881.910,22	406.301.000,00	477.924.000,00	884.225.000,00	3.345.468,00	884.225,00
2031	1.932.166,40	385.028.000,00	514.669.000,00	899.697.000,00	3.602.683,00	899.697,00
2032	1.976.536,57	362.956.000,00	552.438.000,00	915.395.000,00	3.867.066,00	915.395,00
2033	2.015.710,12	339.630.000,00	591.051.000,00	930.681.000,00	4.137.357,00	930.681,00
2034	2.050.295,66	315.723.000,00	629.663.000,00	945.386.000,00	4.407.641,00	945.386,00
2035	2.080.830,55	291.054.000,00	668.549.000,00	959.603.000,00	4.679.843,00	959.603,00
2036	2.107.789,20	266.031.000,00	707.293.000,00	973.324.000,00	4.951.051,00	973.324,00
2037	2.131.590,45	241.058.000,00	745.472.000,00	986.530.000,00	5.218.304,00	986.530,00
2038	2.152.604,10	216.448.000,00	783.030.000,00	999.478.000,00	5.481.210,00	999.478,00
2039	2.171.156,63	192.472.000,00	820.181.000,00	1.012.653.000,00	5.741.267,00	1.012.653,00
2040	2.187.536,30	169.541.000,00	856.720.000,00	1.026.261.000,00	5.997.040,00	1.026.261,00

6.6 Proyección de la contribución de los seguros privados

El aporte de los seguros privados históricamente tiene un comportamiento sin tendencia definida, con un valor máximo de 17,5 millones en el año 2011 y un mínimo de 6,7 millones en 2010. En el año 2020 el aporte fue de 11,2 millones, que representa un decrecimiento del 26 % respecto al año 2019.

⁵Considerando el supuesto de que no se declaró inconstitucional el aporte del 0,7 % por parte de los afiliados activos (que no pertenecen al Régimen de Transición) tras la aplicación de la Ley de Fortalecimiento de los Regímenes Especiales de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional.

⁶En base a la conclusión y recomendación general número 29 de la Valuación Actuarial de los Seguros de: Retiro, Invalidez y Muerte con Mortuoria, Cesantía, Enfermedad y Maternidad, Vida y Accidentes Profesionales del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas elaborado por Actuarial Consultores S.A, que estable que el aporte solidario al Seguro Social Campesino sea del 0,10 % para todos los afiliados activos del Régimen Especial de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas.

Con estas consideraciones, se estima como proyección de los aportes de los seguros privados durante el valor correspondiente a la media aritmética de los aportes históricos en el período 2010-2020, cuyo valor es de USD 10.663.976 millones. Este valor será el mismo en todos los escenarios planteados.

Tabla 6.10: Proyección del aporte de los seguros privados y medicina prepagada

Año	Aporte (USD)
2021	10.663.976,18
2022	10.663.976,18
2023	10.663.976,18
2024	10.663.976,18
2025	10.663.976,18
2026	10.663.976,18
2027	10.663.976,18
2028	10.663.976,18
2029	10.663.976,18
2030	10.663.976,18
2031	10.663.976,18
2032	10.663.976,18
2033	10.663.976,18
2034	10.663.976,18
2035	10.663.976,18
2036	10.663.976,18
2037	10.663.976,18
2038	10.663.976,18
2039	10.663.976,18
2040	10.663.976,18

6.7 Proyección de la contribución obligatoria del cero punto treinta (0,30 %) por parte del Estado

Al multiplicar los resultados de la proyección de masa salarial por edad y sexo de la *Valuación Actuarial IVM, DAIE* [28] respecto a la densidad de cotización (desagregada por edad y sexo) definida como la relación entre la masa salarial de los afiliados al SGO bajo relación de dependencia sobre la masa salarial total, para el año 2020, la proyección de la contribución obligatoria del cero punto treinta (0,30 %) sobre la materia gravada de los afiliados al SGO bajo relación de dependencia por parte del Estado, para el período 2020 a 2040 se presenta en la tabla 6.11.

Tabla 6.11: Proyección de la contribución obligatoria del 0,30 % del Estado

Año	Escenario		
	Legal (USD)	Base (USD)	Pesimista (USD)
2021	72.868.263,19	35.945.914,23	0,00
2022	76.613.789,62	37.793.582,42	0,00
2023	81.250.843,33	40.081.041,01	0,00
2024	86.760.927,06	42.799.165,32	0,00
2025	92.459.585,45	45.610.313,50	0,00
2026	98.429.448,94	48.555.247,16	0,00
2027	104.524.112,32	51.561.744,61	0,00
2028	110.732.093,94	54.624.141,94	0,00
2029	117.036.579,31	57.734.144,57	0,00
2030	123.429.095,65	60.887.572,88	0,00
2031	129.908.726,29	64.083.974,68	0,00
2032	136.443.308,46	67.307.484,07	0,00
2033	143.024.927,86	70.554.196,92	0,00
2034	150.785.749,62	74.382.610,29	0,00
2035	155.562.584,18	76.739.022,78	0,00
2036	160.262.069,95	79.057.279,11	0,00
2037	164.866.324,79	81.328.558,02	0,00
2038	169.391.036,81	83.560.598,46	0,00
2039	173.838.875,08	85.754.717,08	0,00
2040	178.230.025,52	87.920.871,59	0,00

6.8 Proyección de la tasa de incremento de pensiones del SSC

De acuerdo al incremento de la pensión por vejez e invalidez, dispuesto en la Ley Reformatoria a la Ley de Seguridad Social, donde se establece que la pensión no será inferior a cien dólares (USD 100); y, que este valor se incrementará cada año en el mismo porcentaje del salario básico unificado. Para el presente estudio, el incremento de las pensiones del SSC se considerará sobre la base de USD 103,63 (en el año 2020) con tasa de crecimiento anual del SBU obtenida de la proyección macroeconómica.

6.9 Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS

Para la revisión del rendimiento del portafolio del BIESS, consideramos el siguiente texto tomado del estudio SSC–IESS, en donde se explica ciertas consideraciones a tomar en

cuenta en la evolución de los rendimientos netos del portafolio de inversiones del BIESS:

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

pero para el año 2019 el 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.

La tabla 6.12 y figura 6.6, presentan la información histórica de rendimientos de la Dirección de Tesorería del BIESS.

Las estimaciones de la DAIE (obtenidas de un modelo ARMA) para el rendimiento de las inversiones del BIESS con sus intervalos de confianza para el período 2021–2040 se presentan en la tabla 6.13.

Luego de la revisión de este modelo, concluimos que el valor promedio obtenido (7.27 %) es adecuado para el desarrollo de los estudios actuariales a la fecha de corte.

Aquí mencionamos que todos los escenarios, considerados por la DAIE, utilizan una tasa actuarial de 6,25 %²; es decir, la tasa actuarial es un punto porcentual más pequeña que el promedio (7,27 %) de las estimaciones para el rendimiento de las inversiones del BIESS con sus intervalos de confianza para el período 2021–2040.

²Mediante la *Resolución No. C.D. 596* [25] aprobada en reunión del Consejo Directivo el 04 de marzo de 2020, se establece la tasa actuarial igual a 6,25 %.

Figura 6.6: Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS

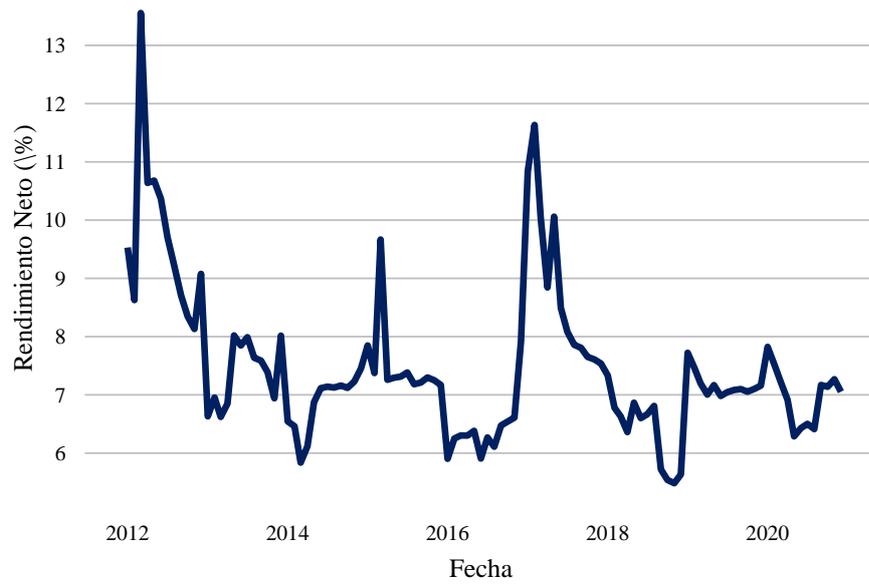


Tabla 6.12: Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2011-12-01	0,00	0,00	0,00	0,00	4.581.331.057,01		
2012-01-01	152.995.096,83	115.164.738,10	0,00	37.830.358,73	4.946.210.186,96	4.763.770.621,98	9,53
2012-02-01	187.993.666,91	118.620.894,49	0,00	69.372.772,42	4.946.649.455,81	4.824.730.233,26	8,63
2012-03-01	229.808.542,87	65.262.844,43	0,00	164.545.698,44	4.947.001.745,13	4.855.298.111,23	13,56
2012-04-01	266.016.276,15	83.818.418,57	0,00	182.197.857,58	6.266.993.353,03	5.137.637.159,59	10,64
2012-05-01	321.354.374,43	84.377.987,05	0,00	236.976.387,38	6.267.350.752,13	5.325.922.758,34	10,68
2012-06-01	371.863.948,96	90.226.868,30	0,00	281.637.080,66	6.086.401.561,21	5.434.562.587,33	10,36
2012-07-01	427.413.670,47	94.742.140,53	0,00	332.671.529,94	8.964.189.286,24	5.875.765.924,69	9,71
2012-08-01	482.243.823,30	98.248.004,37	0,00	383.995.818,93	9.265.309.409,42	6.252.381.867,44	9,21
2012-09-01	530.828.064,53	102.590.651,53	0,00	428.237.413,00	9.315.587.123,20	6.558.702.393,01	8,71
2012-10-01	588.076.916,06	113.841.896,49	0,00	474.235.019,57	9.399.384.298,47	6.816.946.202,60	8,35
2012-11-01	645.587.873,35	119.399.167,52	0,00	526.188.705,83	9.736.898.667,21	7.060.275.574,65	8,13
2012-12-01	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
2013-01-01	195.414.849,72	138.259.406,76	2.559.464,57	54.595.978,39	10.016.251.401,20	9.880.123.591,07	6,63
2013-02-01	264.182.977,28	143.362.656,41	5.118.929,14	115.701.391,73	10.187.636.968,52	9.982.628.050,22	6,95
2013-03-01	330.940.660,10	153.897.634,16	7.678.393,70	169.364.632,24	10.981.164.415,00	10.232.262.141,42	6,62
2013-04-01	406.785.484,26	159.040.919,89	10.237.858,27	237.506.706,10	11.082.223.443,27	10.402.254.401,79	6,85
2013-05-01	526.220.195,84	160.976.400,08	12.797.322,84	352.446.472,92	11.263.536.722,32	10.545.801.455,21	8,02
2013-06-01	610.945.936,30	177.447.580,26	15.356.787,41	418.141.568,63	11.324.266.589,67	10.657.010.760,13	7,85
2013-07-01	687.757.586,42	168.778.694,54	17.916.251,97	501.062.639,91	11.403.765.774,53	10.750.355.136,93	7,99
2013-08-01	756.582.907,67	183.996.433,92	20.475.716,54	552.110.757,21	11.615.331.407,29	10.846.463.611,42	7,64
2013-09-01	843.299.962,58	197.741.471,84	23.035.181,11	622.523.309,63	11.765.212.696,45	10.938.338.519,92	7,59
2013-10-01	909.660.693,19	205.242.906,32	25.594.645,68	678.823.141,19	11.869.109.891,49	11.022.954.099,15	7,39
2013-11-01	949.865.254,07	214.754.264,00	28.154.110,25	706.956.879,82	12.093.171.023,58	11.112.138.842,86	6,94
2013-12-01	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
2014-01-01	357.465.703,99	287.173.656,78	2.829.003,63	67.463.043,58	12.504.067.950,33	12.370.524.958,73	6,54

continúa en la siguiente página...

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2014-02-01	440.949.126,49	301.088.995,03	5.658.007,26	134.202.124,20	12.646.343.035,73	12.462.464.317,73	6,46
2014-03-01	495.989.342,38	304.451.323,57	8.487.010,90	183.051.007,91	12.798.539.986,33	12.546.483.234,88	5,84
2014-04-01	573.691.661,09	305.064.224,25	11.316.014,53	257.311.422,31	12.910.231.703,95	12.619.232.928,69	6,12
2014-05-01	685.091.729,76	307.316.954,44	14.145.018,16	363.629.757,16	13.068.205.533,10	12.694.061.696,10	6,87
2014-06-01	780.142.119,33	309.093.589,44	16.974.021,79	454.074.508,10	13.180.075.846,72	12.763.492.289,04	7,12
2014-07-01	866.869.855,41	312.851.045,67	19.803.025,42	534.215.784,32	13.260.890.158,90	12.825.667.022,77	7,14
2014-08-01	949.249.497,01	314.079.137,48	22.632.029,06	612.538.330,47	13.463.388.832,82	12.896.525.001,67	7,12
2014-09-01	1.036.903.249,14	314.926.565,76	25.461.032,69	696.515.650,69	13.632.370.619,02	12.970.109.563,40	7,16
2014-10-01	1.120.915.353,93	318.307.888,13	28.290.036,32	774.317.429,48	13.872.344.415,29	13.052.130.913,57	7,12
2014-11-01	1.223.038.679,20	321.706.549,27	31.119.039,95	870.213.089,98	14.014.057.385,43	13.132.291.452,90	7,23
2014-12-01	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
2015-01-01	385.043.312,02	290.035.228,85	2.617.238,23	92.390.844,94	14.225.920.172,85	14.126.240.144,22	7,85
2015-02-01	471.365.279,50	291.818.063,63	5.234.476,47	174.312.739,40	14.294.372.483,82	14.182.284.257,42	7,37
2015-03-01	655.200.101,88	293.788.268,26	7.851.714,70	353.560.118,92	15.971.728.408,50	14.629.645.295,19	9,67
2015-04-01	671.598.184,72	299.689.800,62	10.468.952,93	361.439.431,17	16.174.460.520,51	14.938.608.340,26	7,26
2015-05-01	776.365.281,89	302.313.175,03	13.086.191,17	460.965.915,69	16.315.590.982,19	15.168.105.447,25	7,29
2015-06-01	883.160.899,15	305.285.965,60	15.703.429,40	562.171.504,15	16.610.527.276,95	15.374.165.708,63	7,31
2015-07-01	995.752.399,68	307.975.372,73	18.320.667,63	669.456.359,32	16.716.106.911,88	15.541.908.359,04	7,38
2015-08-01	1.082.693.744,79	310.842.604,65	20.937.905,87	750.913.234,27	16.805.728.906,27	15.682.332.864,29	7,18
2015-09-01	1.193.650.996,13	315.344.385,78	23.555.144,10	854.751.466,25	16.903.705.587,98	15.804.470.136,65	7,21
2015-10-01	1.313.752.289,76	319.160.215,02	26.172.382,33	968.419.692,41	17.092.250.441,24	15.921.541.073,44	7,30
2015-11-01	1.422.764.600,66	328.921.698,50	28.789.620,57	1.065.053.281,59	17.166.565.098,17	16.025.293.075,50	7,25
2015-12-01	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
2016-01-01	283.153.662,13	194.893.242,56	2.751.431,92	85.508.987,65	17.457.987.033,47	17.386.906.293,60	5,90
2016-02-01	386.967.217,75	200.153.105,13	5.502.863,85	181.311.248,77	17.434.051.416,61	17.402.621.334,60	6,25
2016-03-01	492.521.103,42	209.270.943,36	8.254.295,77	274.995.864,29	17.601.315.276,72	17.452.294.820,13	6,30
2016-04-01	596.479.224,23	218.028.123,52	11.005.727,69	367.445.373,02	17.669.074.376,16	17.495.650.731,34	6,30
2016-05-01	708.274.086,14	229.017.452,77	13.757.159,61	465.499.473,76	17.550.523.667,87	17.504.796.220,76	6,38
2016-06-01	777.555.861,27	244.283.618,88	16.508.591,54	516.763.650,85	17.451.216.361,38	17.497.141.955,13	5,91
2016-07-01	911.292.344,81	252.795.748,92	19.260.023,46	639.236.572,43	17.369.383.344,21	17.481.172.128,77	6,27
2016-08-01	995.116.603,99	262.168.092,64	22.011.455,38	710.937.055,97	17.260.573.244,88	17.456.661.141,67	6,11

continúa en la siguiente página...

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2016-09-01	1.143.022.657,79	272.023.827,66	24.762.887,30	846.235.942,83	17.157.969.122,32	17.426.791.939,73	6,47
2016-10-01	1.260.329.494,08	283.761.967,44	27.514.319,23	949.053.207,42	17.266.666.580,06	17.412.235.088,85	6,54
2016-11-01	1.378.300.656,63	293.753.515,09	30.265.751,15	1.054.281.390,39	17.304.545.991,89	17.403.260.997,44	6,61
2016-12-01	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
2017-01-01	333.748.589,16	176.391.627,66	1.128.537,13	156.228.424,37	17.497.206.712,00	17.297.122.076,65	10,84
2017-02-01	525.660.963,12	186.154.274,71	2.257.074,26	337.249.614,15	17.584.302.757,10	17.392.848.970,13	11,63
2017-03-01	638.405.449,99	196.407.536,53	3.385.611,39	438.612.302,07	17.715.905.100,52	17.473.613.002,73	10,04
2017-04-01	726.917.020,10	205.829.669,81	4.514.148,52	516.573.201,77	17.722.273.896,27	17.523.345.181,44	8,84
2017-05-01	961.032.543,33	219.231.826,04	5.642.685,65	736.158.031,64	17.758.464.236,80	17.562.531.690,66	10,06
2017-06-01	982.798.802,82	229.181.439,08	6.771.222,78	746.846.140,96	17.771.265.851,08	17.592.350.856,44	8,49
2017-07-01	1.080.970.486,12	242.564.276,66	7.899.759,91	830.506.449,55	17.811.441.825,43	17.619.737.227,56	8,08
2017-08-01	1.182.595.842,24	249.343.752,86	9.028.297,04	924.223.792,34	17.819.173.869,69	17.641.896.854,47	7,86
2017-09-01	1.305.892.058,53	261.741.240,46	10.156.834,17	1.033.993.983,90	17.787.164.592,70	17.656.423.628,29	7,81
2017-10-01	1.410.251.224,83	271.836.950,29	11.285.371,30	1.127.128.903,24	17.877.389.751,34	17.676.511.457,66	7,65
2017-11-01	1.526.208.635,34	279.112.458,02	12.413.908,43	1.234.682.268,89	17.993.860.805,48	17.702.957.236,64	7,61
2017-12-01	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
2018-01-01	208.470.217,14	99.125.757,60	1.128.537,13	108.215.922,41	17.768.167.744,84	17.707.028.338,67	7,33
2018-02-01	309.573.707,93	107.212.496,34	2.257.074,26	200.104.137,33	17.790.028.320,19	17.712.561.670,77	6,78
2018-03-01	415.584.392,26	118.526.503,96	3.385.611,39	293.672.276,91	17.753.954.633,92	17.715.148.730,97	6,63
2018-04-01	519.401.642,22	139.233.037,32	4.514.148,52	375.654.456,38	17.769.236.429,06	17.718.330.360,27	6,36
2018-05-01	667.309.952,38	154.456.653,95	5.642.685,65	507.210.612,78	17.946.358.633,81	17.730.998.597,69	6,87
2018-06-01	776.804.548,52	184.857.083,02	6.771.222,78	585.176.242,72	17.762.723.243,65	17.732.668.315,90	6,60
2018-07-01	888.844.037,49	190.803.642,76	7.899.759,91	690.140.634,82	17.958.188.861,90	17.743.944.343,20	6,67
2018-08-01	1.006.824.907,31	192.443.480,86	9.028.297,04	805.353.129,41	17.647.427.503,18	17.739.348.303,20	6,81
2018-09-01	1.113.082.869,98	342.143.569,85	10.156.834,17	760.782.465,96	17.645.155.074,22	17.735.066.792,79	5,72
2018-10-01	1.220.820.050,35	391.313.869,24	11.285.371,30	818.220.809,81	17.601.662.528,19	17.729.266.607,37	5,54
2018-11-01	1.345.263.223,98	441.815.475,77	12.413.908,43	891.033.839,78	17.724.572.655,91	17.729.071.026,06	5,48
2018-12-01	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
2019-01-01	224.076.752,92	109.211.834,48	2.328.326,97	112.536.591,47	17.482.593.778,88	17.488.039.422,84	7,72
2019-02-01	334.407.467,60	111.764.394,20	4.656.653,94	217.986.419,46	17.618.836.331,78	17.531.638.392,49	7,46
2019-03-01	448.214.095,57	124.524.088,39	6.984.980,92	316.705.026,26	17.819.611.197,00	17.603.631.593,61	7,20

continúa en la siguiente página...

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2019-04-01	562.439.454,47	139.737.489,23	9.313.307,89	413.388.657,35	18.118.228.256,50	17.706.550.926,19	7,00
2019-05-01	700.970.367,47	157.881.500,97	11.641.634,86	531.447.231,64	18.244.024.785,08	17.796.129.902,67	7,17
2019-06-01	812.510.037,30	173.979.031,69	13.969.961,83	624.561.043,78	18.479.298.594,02	17.893.725.430,01	6,98
2019-07-01	940.864.954,45	185.516.319,52	16.298.288,81	739.050.346,12	18.582.390.836,15	17.979.808.605,78	7,05
2019-08-01	1.064.330.316,81	193.194.843,29	18.626.615,78	852.508.857,74	18.636.619.664,76	18.052.787.612,33	7,08
2019-09-01	1.186.937.384,20	201.477.038,06	20.954.942,75	964.505.403,39	18.678.597.766,78	18.115.368.627,78	7,10
2019-10-01	1.312.161.086,60	220.153.671,84	23.283.269,72	1.068.724.145,04	18.840.671.246,98	18.181.305.229,52	7,05
2019-11-01	1.446.048.970,53	232.638.073,41	25.611.596,70	1.187.799.300,42	18.981.363.204,41	18.247.976.727,43	7,10
2019-12-01	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
2020-01-01	249.404.093,41	122.683.700,18	2.328.326,97	124.392.066,26	19.068.833.477,37	19.078.894.913,19	7,82
2020-02-01	376.238.411,59	131.863.032,54	4.656.653,94	239.718.725,11	19.240.715.773,10	19.132.835.199,83	7,52
2020-03-01	509.565.802,47	157.204.848,92	6.984.980,92	345.375.972,63	19.136.388.328,30	19.133.723.481,94	7,22
2020-04-01	637.481.291,62	186.434.565,95	9.313.307,89	441.733.417,78	19.304.042.687,54	19.167.787.323,06	6,91
2020-05-01	771.732.289,39	257.263.890,49	11.641.634,86	502.826.764,04	19.332.488.552,15	19.195.237.527,91	6,29
2020-06-01	908.020.129,73	276.803.409,39	13.969.961,83	617.246.758,51	19.262.957.776,34	19.204.911.849,12	6,43
2020-07-01	1.052.505.891,75	307.840.337,01	16.298.288,81	728.367.265,93	19.195.651.797,01	19.203.754.342,60	6,50
2020-08-01	1.190.577.609,88	351.001.883,15	18.626.615,78	820.949.110,95	19.227.902.080,10	19.206.437.424,55	6,41
2020-09-01	1.354.147.782,29	294.497.053,16	20.954.942,75	1.038.695.786,38	20.304.750.430,58	19.316.268.725,15	7,17
2020-10-01	1.503.241.596,99	324.333.346,83	23.283.269,72	1.155.624.980,44	20.535.740.153,14	19.427.129.764,06	7,14
2020-11-01	1.667.688.326,59	339.704.076,76	25.611.596,70	1.302.372.653,13	20.867.422.669,32	19.547.154.172,83	7,27
2020-12-01	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
2021-01-01	269.440.227,79	141.835.394,51	2.086.652,07	125.518.181,21	21.439.335.777,36	21.404.702.063,14	7,04
2021-02-01	402.808.600,10	157.178.742,06	4.173.304,14	241.456.553,90	21.321.203.548,56	21.376.869.224,94	6,78
2021-03-01	544.846.913,86	185.459.357,16	6.259.956,22	353.127.600,48	21.042.531.211,19	21.293.284.721,51	6,63
2021-04-01	693.192.374,02	214.137.130,17	8.346.608,29	470.708.635,56	21.138.404.215,31	21.262.308.620,27	6,64
2021-05-01	837.071.703,59	244.165.836,17	10.433.260,36	582.472.607,06	21.281.204.274,62	21.265.457.895,99	6,57
2021-06-01	975.238.534,16	255.947.579,84	12.519.912,43	706.771.041,89	21.389.494.157,29	21.283.177.361,89	6,64
2021-07-01	1.122.395.650,70	272.608.427,64	14.606.564,50	835.180.658,56	21.176.986.450,11	21.269.903.497,92	6,73
2021-08-01	1.384.479.016,63	326.264.166,61	16.693.216,57	1.041.521.633,45	21.086.968.337,62	21.249.577.369,00	7,35
2021-09-01	1.481.670.380,29	336.759.553,53	18.779.868,65	1.126.130.958,11	21.203.594.516,08	21.244.979.083,70	7,07
2021-10-01	1.634.203.718,71	363.992.785,95	20.866.520,72	1.249.344.412,04	21.445.182.682,77	21.263.179.410,89	7,05

continúa en la siguiente página...

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2021-11-01	1.760.557.320,85	380.242.052,00	22.953.172,79	1.357.362.096,06	21.681.930.461,58	21.298.075.331,78	6,95
2021-12-01	1.910.860.450,10	403.718.329,07	24.344.517,00	1.482.797.604,03	21.898.251.653,11	21.344.242.741,12	6,95
2022-01-01	302.817.441,72	158.175.027,09	2.028.709,75	142.613.704,88	22.086.675.509,22	21.992.463.581,17	7,78
2022-02-01	439.661.516,67	163.998.921,35	4.057.419,50	271.605.175,82	22.260.857.497,81	22.081.928.220,05	7,38
2022-03-01	633.064.659,62	174.168.501,87	6.086.129,25	452.810.028,50	22.385.105.178,58	22.157.722.459,68	8,17
2022-04-01	777.626.037,64	193.553.574,06	8.114.839,00	575.957.624,58	22.609.003.216,54	22.247.978.611,05	7,77
2022-05-01	936.533.826,03	203.608.715,93	10.143.548,75	722.781.561,35	22.819.506.040,66	22.343.233.182,65	7,76
2022-06-01	1.067.326.975,41	217.916.280,73	12.172.258,50	837.238.436,18	23.113.558.388,37	22.453.279.640,61	7,46
2022-07-01	1.217.639.466,38	223.954.517,36	14.200.968,25	979.483.980,77	23.202.313.420,17	22.546.908.863,06	7,45
2022-08-01	1.374.422.864,01	233.446.727,70	16.229.678,00	1.124.746.458,31	23.345.062.233,23	22.635.592.570,85	7,45
2022-09-01	1.535.067.545,98	237.340.115,27	18.258.387,75	1.279.469.042,96	23.590.292.281,58	22.731.062.541,93	7,50
2022-10-01	1.689.289.664,64	243.431.543,80	20.287.097,50	1.425.571.023,34	23.693.074.216,26	22.818.518.148,68	7,50
2022-11-01	1.844.830.170,33	250.911.123,96	22.315.807,25	1.571.603.239,12	23.971.648.114,73	22.914.612.312,52	7,48
2022-12-01	1.986.823.561,93	267.889.623,39	24.789.807,59	1.694.144.130,95	24.283.926.918,09	23.019.944.205,26	7,36

Tabla 6.13: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de rendimiento neto del BIESS

Año	Predicciones (%)	Límite superior (%)	Límite inferior (%)
2023-12-01	7,22	6,40	8,05
2024-12-01	7,22	6,37	8,08
2025-12-01	7,22	6,37	8,08
2026-12-01	7,22	6,37	8,08
2027-12-01	7,22	6,37	8,08
2028-12-01	7,22	6,37	8,08
2029-12-01	7,22	6,37	8,08
2030-12-01	7,22	6,37	8,08
2031-12-01	7,22	6,37	8,08
2032-12-01	7,22	6,37	8,08
2033-12-01	7,22	6,37	8,08
2034-12-01	7,22	6,37	8,08
2035-12-01	7,22	6,37	8,08
2036-12-01	7,22	6,37	8,08
2037-12-01	7,22	6,37	8,08
2038-12-01	7,22	6,37	8,08
2039-12-01	7,22	6,37	8,08
2040-12-01	7,22	6,37	8,08
2041-12-01	7,22	6,37	8,08
2042-12-01	7,22	6,37	8,08
2043-12-01	7,22	6,37	8,08
2044-12-01	7,22	6,37	8,08
2045-12-01	7,22	6,37	8,08
2046-12-01	7,22	6,37	8,08
2047-12-01	7,22	6,37	8,08
2048-12-01	7,22	6,37	8,08
2049-12-01	7,22	6,37	8,08
2050-12-01	7,22	6,37	8,08
2051-12-01	7,22	6,37	8,08
2052-12-01	7,22	6,37	8,08
2053-12-01	7,22	6,37	8,08
2054-12-01	7,22	6,37	8,08
2055-12-01	7,22	6,37	8,08
2056-12-01	7,22	6,37	8,08
2057-12-01	7,22	6,37	8,08
2058-12-01	7,22	6,37	8,08
2059-12-01	7,22	6,37	8,08
2060-12-01	7,22	6,37	8,08

7 Información financiera y contable

La información financiera y contable presentada en el estudio SSC–IESS proviene de las cuentas de los balances generales y balances de resultados del Seguro Social Campesino al cierre de cada ejercicio económico desde el año 2010 hasta el 2020.

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

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

La información que se detalla a continuación permite tener una clara idea de la situación financiera y contable del Fondo del Seguro Social Campesino.

El objeto de nuestros análisis no abarca el desarrollo de una auditoría de los estados financieros, por lo cual utilizamos los valores contables de algunas cuentas, mismos que son usados por la DAIE en sus estudios actuariales, **deslindando nuestra responsabilidad respecto a la veracidad de esas cifras.**

A continuación reproducimos parte de la información y algunas de las tablas y gráficos presentados en el capítulo de estados financieros del estudio SSC–IESS.

7.1 Activos contables

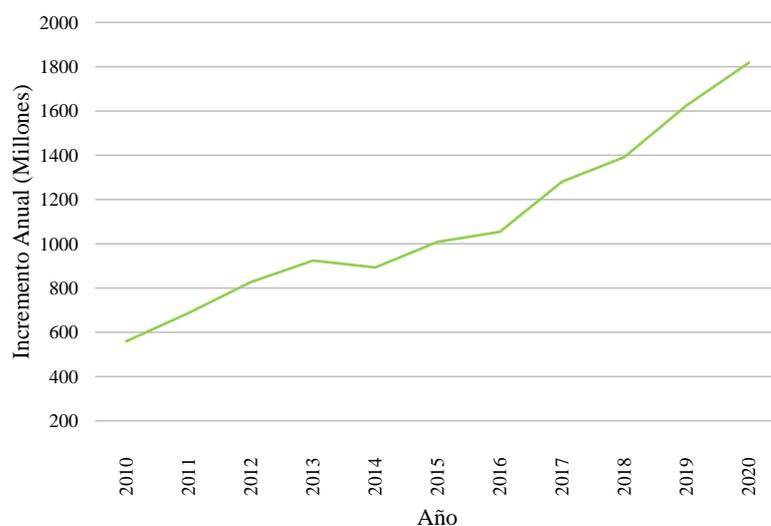
En la evolución histórica del Activo del Fondo del SSC, se observa que los activos correspondientes al período 2010- 2020 mantuvieron una tasa de crecimiento de 224,95 %, pasando de USD 559,49 millones a USD 1.818,06 millones; es decir, se incrementó promedio (geométrico) anual en 12,51 %.

La tabla 7.1 y figura 7.1 presentan la evolución del activo contable del Fondo del para el período 2012-2020.

Tabla 7.1: Evolución de los activos del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año

Año	Activo (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Anual (%)
2010	559.486.525,46		
2011	687.210.777,09	127.724.251,63	22,83
2012	826.797.854,89	139.587.077,80	20,31
2013	924.135.677,52	97.337.822,63	11,77
2014	893.137.511,43	-30.998.166,09	-3,35
2015	1.008.652.541,59	115.515.030,16	12,93
2016	1.053.965.036,23	45.312.494,64	4,49
2017	1.280.580.591,77	226.615.555,54	21,50
2018	1.391.610.707,93	111.030.116,16	8,67
2019	1.625.020.637,61	233.409.929,68	16,77
2020	1.818.057.851,88	193.037.214,27	11,88

Figura 7.1: Evolución de los activos del fondo del Seguro Social Campesino



7.1.1 Análisis vertical y horizontal del componente del Activo

En la tabla 7.2, se presenta los componentes del activo del Fondo del Seguro Social Campesino por el período 2010-2020.

Tabla 7.2: Análisis de los componentes del Activo del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año

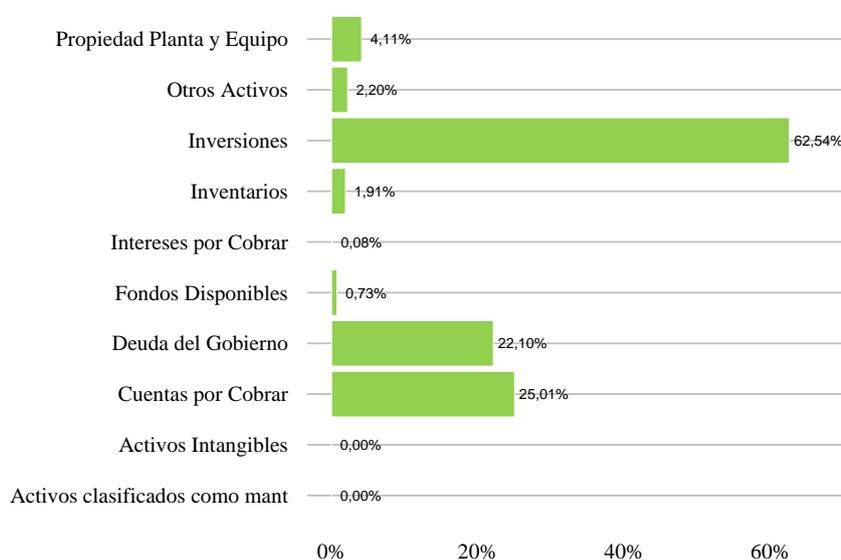
Descripción de las cuentas		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Fondos Disponibles	USD	8.286.525,58	3.175.636,00	8.590.221,51	652.220,07	1.261.381,20	1.535.075,70
	% Participación	1,48	0,46	1,04	0,07	0,14	0,15
Inversiones	USD	387.225.237,40	423.758.792,92	627.963.838,04	683.850.793,71	627.677.923,47	562.738.484,67
	% Participación	69,21	61,66	75,95	74,00	70,28	55,79
Cuentas por Cobrar	USD	15.715.388,97	35.068.403,16	27.708.448,61	184.850.342,23	202.658.141,27	376.009.770,15
	% Participación	2,81	5,10	3,35	20,00	22,69	37,28
Propiedad Planta y Equipo	USD	21.615.608,93	29.332.400,66	35.111.882,94	40.158.714,61	41.610.900,84	42.088.967,21
	% Participación	3,86	4,27	4,25	4,35	4,66	4,17
Deuda del Gobierno	USD	126.097.093,32	195.328.291,21	126.933.580,93			
	% Participación	22,54	28,42	15,35			
Intereses por Cobrar	USD	546.671,26	547.253,14	489.882,86			
	% Participación	0,10	0,08	0,06			
Otros Activos	USD						26.280.243,86
	% Participación						2,61
Inventarios	USD				14.620.505,02	19.929.164,65	
	% Participación				1,58	2,23	
Activos Intangibles	USD						
	% Participación						
Activos clasificados como mant	USD				3.101,88		
	% Participación				0,00		
Total Activo		559.486.525,46	687.210.777,09	826.797.854,89	924.135.677,52	893.137.511,43	1.008.652.541,59

Descripción de las cuentas		2016	2017	2018	2019	2020
Fondos Disponibles	USD	6.653.938,19	23.236.605,12	13.584.772,48	15.565.470,93	6.353.787,85
	% Participación	0,63	1,81	0,98	0,96	0,35
Inversiones	USD	618.222.221,87	691.924.109,59	767.171.389,74	866.705.741,81	1.089.726.775,37
	% Participación	58,66	54,03	55,13	53,34	59,94
Cuentas por Cobrar	USD	355.246.139,95	485.364.807,75	526.942.343,36	647.400.948,39	628.773.652,32
	% Participación	33,71	37,90	37,87	39,84	34,58
Propiedad Planta y Equipo	USD	49.379.664,25	51.208.781,15	52.540.309,76	62.837.792,26	60.903.513,00
	% Participación	4,69	4,00	3,78	3,87	3,35
Deuda del Gobierno	USD					
	% Participación					
Intereses por Cobrar	USD					
	% Participación					
Otros Activos	USD	24.463.071,97	28.846.288,16	31.371.892,59	32.462.259,71	32.265.212,65
	% Participación	2,32	2,25	2,25	2,00	1,77
Inventarios	USD					
	% Participación					
Activos Intangibles	USD				48.424,51	34.910,69
	% Participación				0,00	0,00
Activos clasificados como mant	USD					
	% Participación					
Total Activo		1.053.965.036,23	1.280.580.591,77	1.391.610.707,93	1.625.020.637,61	1.818.057.851,88

A continuación se desarrolla el análisis 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”, “Otros Activos”, “Inventarios”, “Activos Intangibles” y “Activos clasificados”.

La cuenta con mayor representatividad en el período analizado es inversiones denominada en los últimos años como “Recursos/Administra x el BIESS”, la cual representa en promedio el 62,54 % del total de los activos. En segundo lugar se encuentra “Cuentas por Cobrar” con el 25,01 % en promedio, en tercer lugar de representatividad lo ocupa la cuenta “Deuda de Gobierno” con el 22,10 % en promedio hasta el año 2012, debido que la misma pasó a formar en el 2013 una subcuenta de cuentas por cobrar. Finalmente, el cuarto lugar del total de los activos se lleva la cuenta “Propiedad, Planta y Equipo” con el 4,11 %.

Figura 7.2: Porcentaje promedio de representatividad de los componentes del Activo correspondiente al período 2010 – 2020



En la tabla 7.3, se presenta el análisis horizontal de los componentes del Activo del Fondo del Seguro Social Campesino correspondiente al período 2010-2020.

Tabla 7.3: Análisis horizontal del Activo del Fondo del Seguro Social
Campesino al 31 de diciembre de cada año (%)

Descripción de las cuentas	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fondos Disponibles	-61,68	170,50	-	93,40	21,70	333,46	249,22	-	14,58	-
			92,41					41,54		59,18
Inversiones	9,43	48,19	8,90	-8,21	-	9,86	11,92	10,88	12,97	25,73
					10,35					
Cuentas por Cobrar	123,15	-	567,13	9,63	85,54	-5,52	36,63	8,57	22,86	-2,88
		20,99								
Propiedad Planta y Equipo	35,70	19,70	14,37	3,62	1,15	17,32	3,70	2,60	19,60	-3,08
Deuda del Gobierno	54,90	-	-							
		35,02	100,00							
Intereses por Cobrar	0,11	-	-							
		10,48	100,00							
Otros Activos						-6,91	17,92	8,76	3,48	-0,61
Inventarios				36,31	-					
					100,00					
Activos Intangibles										-
										27,91
Activos clasificados como mant				-						
				100,00						
Total Activo	22,83	20,31	11,77	-3,35	12,93	4,49	21,50	8,67	16,77	11,88

En el año 2011 se evidencia el mayor incremento del Activo con una tasa de 22,83 %, debido al aumento de las subcuentas “Cuentas por Cobrar” (123,15 %) y “Deuda de Gobierno” (54,90 %). En el año 2014 se evidencia el decrecimiento más significativo del pasivo en -3,35 %, debido a la disminución de las inversiones e USD. 56,17 millones respecto al año anterior.

El crecimiento del Activo mantiene una variación positiva en el período analizado, con excepción del año 2014. El año con la tasa de crecimiento más significativa fue el 2011 con el 22,83 %, pasando de USD 559,48 millones en el 2011 a USD 687,21 millones en el 2012; cabe mencionar que el único año con variación negativa se evidencia en el año 2014 con -3,35 %.

Dentro de las subcuentas del componentes del Activo se evidencia el mayor incremento en el año 2013 en “Cuenta por Cobrar” con una tasa de 567,13 %, debido que se incluye como subcuenta la deuda de gobierno. La tasa de decrecimiento más significativa del período se evidenció en la subcuenta “Fondos Disponibles” en el mismo año con el -92,41 %, pasando de USD. 8,59 millones a USD. 652.220,07 respecto al año anterior.

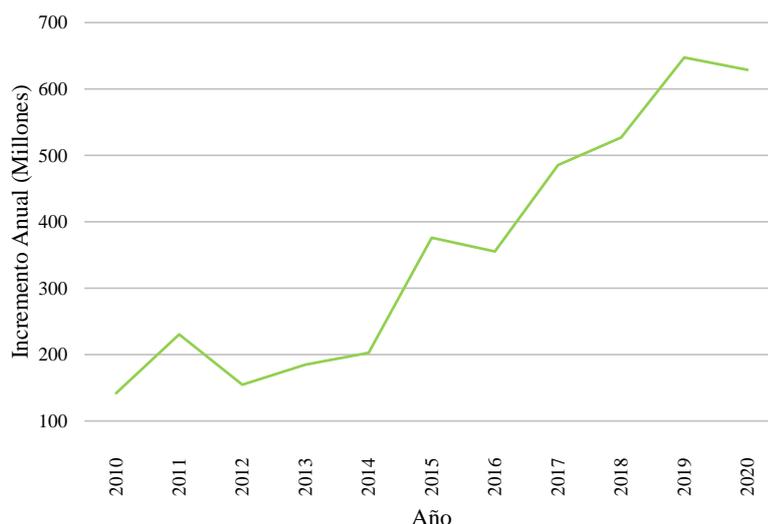
7.1.2 Cuentas por cobrar

A continuación, se presenta la evolución de las cuentas por cobrar del Fondo del Seguro Social Campesino correspondiente al período 2010 – 2020.

Tabla 7.4: Evolución de Cuentas por cobrar del Fondo de Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año

Año	Cuentas por cobrar	Incremento anual	Tasa de variación (%)
2010	141.812.482,29		
2011	230.396.694,37	88.584.212,08	6.246,57
2012	154.642.029,54	-75.754.664,83	-3.288,01
2013	184.850.342,23	30.208.312,69	1.953,43
2014	202.658.141,27	17.807.799,04	963,36
2015	376.009.770,15	173.351.628,88	8.553,89
2016	355.246.139,95	-20.763.630,20	-552,21
2017	485.364.807,75	130.118.667,80	3.662,77
2018	526.942.343,36	41.577.535,61	856,62
2019	647.400.948,39	120.458.605,03	2.285,99
2020	628.773.652,32	-18.627.296,07	-287,72

Figura 7.3: Evolución de Cuentas por Cobrar del Fondo de Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año (en millones de dólares)



Las cuentas por cobrar en el período 2010 al 2020 mantuvo un incremento del 343,38 %, es decir en promedio creció USD 48,69 millones, con una tasa de crecimiento anual promedio (geométrico) de 16,06 %. El incremento más significativo se observa en el año 2015

con una variación positiva de 85,54 %, debido al incremento en las subcuentas “Anticipo Contratistas” en 169,34 % y “Cuentas por cobrar varias” en 289,90 %.

El año 2012 presentó la tasa de decrecimiento más significativa del período con -32,88 %, es decir decreció en USD 75,75 millones respecto al año anterior; la disminución se verifica en la subcuenta “Deuda de Gobierno” misma que paso de USD 195,32 millones (2011) a USD 126,93 millones (2012).

Finalmente, al año 2020 las cuentas por cobrar disminuyeron en -2,88 % respecto al año anterior, pasando de USD 647,40 millones a USD 628,77 millones.

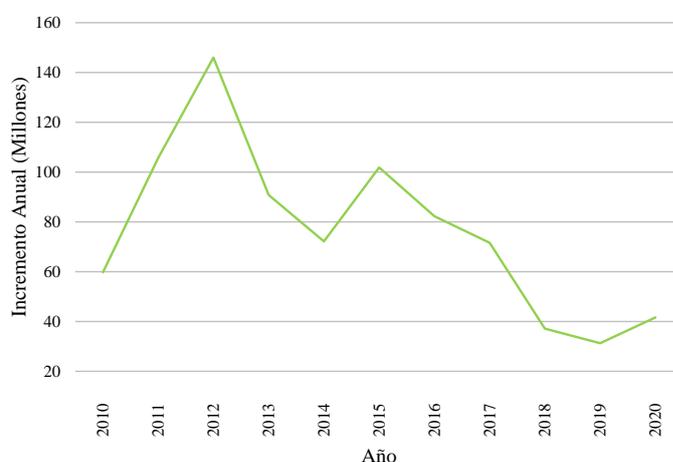
7.2 Pasivos

A continuación, se presenta la evolución de la cuenta Pasivo del Fondo del Seguro Social Campesino correspondiente al período 2010 – 2020.

Tabla 7.5: Evolución del pasivo del Fondo del Seguro de Social Campesino al 31 de diciembre de cada año

Año	Pasivo (USD)	Variación anual (USD)	Tasa de Variación (%)
2010	59.766.128,79		
2011	105.668.140,71	45.902.011,92	76,80
2012	145.980.914,12	40.312.773,41	38,15
2013	90.822.035,32	-55.158.878,80	-37,78
2014	72.181.392,24	-18.640.643,08	-20,52
2015	101.859.060,36	29.677.668,12	41,12
2016	82.279.115,20	-19.579.945,16	-19,22
2017	71.618.440,11	-10.660.675,09	-12,96
2018	37.135.855,03	-34.482.585,08	-48,15
2019	31.278.352,77	-5.857.502,26	-15,77
2020	41.627.290,88	10.348.938,11	33,09

Figura 7.4: Evolución del Pasivo del Fondo del Seguro de Social Campesino al 31 de diciembre de cada año



La cuenta pasivos en el período 2010 al 2020 refleja una tasa de decrecimiento de -30,35 %, en promedio dicha cuenta disminuyó en USD 863.754,19; es decir, decreció en promedio (geométrico) anual en el -3.55 %.

El Pasivo en su mayoría ha mantenido variaciones negativas en el periodo analizado, con excepción de los años 2011, 2012, 2015 y 2020. La tasa de crecimiento más significativa se evidencia en el año 2011 con el 76,80 %, representando un incremento USD 45,90 millones respecto al año anterior.

Mientras que el decrecimiento más representativo se efectuó en el año 2018 con una variación negativa de -48,15 %, pasando de USD 71,61 millones (2017) a USD 37,13 millones (2018); es decir, el pasivo bajó en 34,48 millones. Finalmente en el año 2020 la cuenta crecer 33,09 % respecto al 2019 debido al incremento de las subcuentas “Proveedores” y “Prestadores Médicos por Pagar”.

7.2.1 Análisis vertical y horizontal del componente del Pasivo

En la tabla 7.6 se presenta los componentes del pasivo del Fondo del Seguro Social Campesino por el período 2010 al 2020.

Tabla 7.6: Análisis de los componentes del Pasivo del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año

Descripción de las cuentas		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Prestaciones y Beneficios	USD	3.797.952,59	4.040.913,66	21.233.184,53			
	% Participación	6,35	3,82	14,55			
Cuentas por Cobrar	USD	33.931.795,34	71.592.657,56	74.195.300,03	67.705.270,66	42.762.964,00	
	% Participación	56,77	67,75	50,83	74,55	59,24	
Pasivo Diferido	USD	57.370,28	57.370,28	57.370,28			
	% Participación	0,10	0,05	0,04			
Deuda Gobierno Contra	USD	21.979.010,58	29.977.199,21	50.495.059,28			
	% Participación	36,78	28,37	34,59			
Provisiones	USD				23.116.764,66	29.418.428,24	
	% Participación				25,45	40,76	
Pasivos Corrientes	USD						72.910.907,98
	% Participación						71,58
Pasivos No Corrientes	USD						28.948.152,38
	% Participación						28,42
Total Pasivo		59.766.128,79	105.668.140,71	145.980.914,12	90.822.035,32	72.181.392,24	101.859.060,36

Descripción de las cuentas		2016	2017	2018	2019	2020
Prestaciones y Beneficios	USD					
	% Participación					
Cuentas por Cobrar	USD					
	% Participación					
Pasivo Diferido	USD					
	% Participación					
Deuda Gobierno Contra	USD					
	% Participación					
Provisiones	USD					
	% Participación					
Pasivos Corrientes	USD	60.015.377,32	27.033.392,61	26.215.170,02	22.170.464,93	31.527.315,03
	% Participación	72,94	37,75	70,59	70,88	75,74
Pasivos No Corrientes	USD	22.263.737,88	44.585.047,50	10.920.685,01	9.107.887,84	10.099.975,85
	% Participación	27,06	62,25	29,41	29,12	24,26
Total Pasivo		82.279.115,20	71.618.440,11	37.135.855,03	31.278.352,77	41.627.290,88

Los balances del IESS en el período comprendido del 2010 al 2020 han sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de nuevas cuentas, por tanto a continuación se presenta la variación y optimización. Un ejemplo de ello se evidencia en los componentes del pasivo, donde algunas cuentas fueron afectadas como las siguientes:

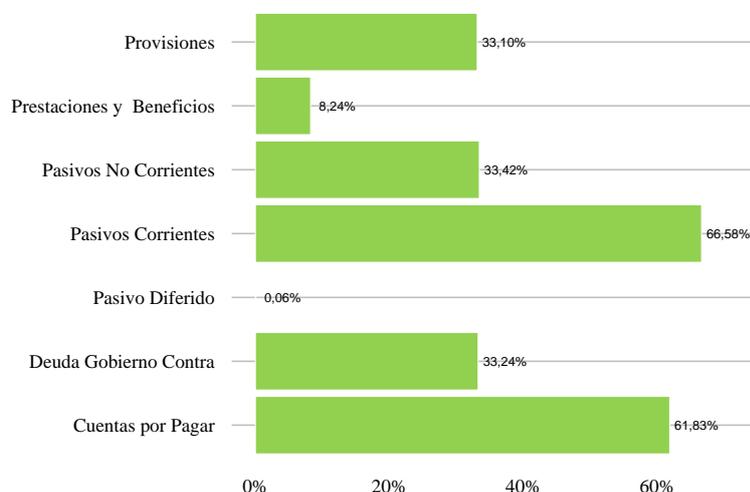
El pasivo refleja dos escenarios dentro de su plan de cuentas, el primero de ellos entre los años 2010 al 2014 mismos que están conformados por cinco subcuentas como son: prestaciones y beneficios, cuentas por pagar, pasivo diferido, deuda de gobierno contra. Mientras que entre el periodo 2015 al 2020 las subcuentas antes mencionadas se consolidan en dos como son: pasivos corrientes y pasivos no corrientes.

A continuación se desarrolla el análisis vertical de 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”.

En el primer escenario (2010-2014) la cuenta con mayor representatividad del pasivo corresponde a “Cuentas por Pagar” con el 61,83 % en promedio, mientras que en el segundo escenario (2015-2020) la mayor representatividad promedio se enfoca en la subcuenta “Pasivos Corrientes” con el 66,58 %, considerando que a partir del año 2015 cuentas por pagar se consolida en pasivos corrientes.

En el periodo 2010 al 2014 el segundo lugar lo ocupa “Deuda de Gobierno Contra” con un porcentaje promedio de representatividad de 33,24 %; mientras que desde el 2015 al 2020 la subcuenta “Pasivos no Corrientes” representa el 33,24 % en promedio. Finalmente el tercer lugar dentro del pasivo lo ocupa la cuenta “Provisiones” para los años 2013 y 2014 con el porcentaje de representatividad promedio de 33,10 %.

Figura 7.5: Porcentaje promedio de representatividad de los componentes del pasivo correspondiente al período 2010 – 2020



En la tabla 7.7 , se presenta el análisis horizontal de los componentes del pasivo del Fondo del Seguro Social Campesino correspondiente al período 2011-2020.

Tabla 7.7: Análisis horizontal del Pasivo del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año (%)

Descripción de las cuentas	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Prestaciones y Beneficios	6,40	425,46	-							
Cuentas por Pagar	110,99	3,64	-8,75	-	-					
Pasivo Diferido	0,00	0,00	-	36,84	100,00					
Deuda Gobierno Contra	36,39	68,44	-							
Provisiones			100,00	27,26	-					
Pasivos Corrientes					100,00	-	-	-3,03	-	42,20
Pasivos No Corrientes						17,69	54,96		15,43	
						-	100,26	-	-	10,89
						23,09		75,51	16,60	
Total Pasivo	76,80	38,15	-	-	41,12	-	-	-	-	33,09
			37,78	20,52		19,22	12,96	48,15	15,77	

En el año 2011 se evidencia el mayor incremento del Pasivo con una tasa del 76,80 %, debido al incremento de las “Cuentas por Pagar” en 110,99 %. En el año 2018 se evidencia el decrecimiento más significativo del pasivo en -48,15 %, debido a los depósitos no identificados los cuales decrecieron en -75,51 % respecto al año anterior.

Dentro de las subcuentas del componente del Pasivo se evidencia el mayor incremento en el año 2012 en “Prestaciones y Beneficios” con una tasa de 425,46 %, debido a la subcuenta “Obligaciones pendientes de pago” marcando una diferencia de USD 17,13 millones. Mientras que la variación negativa más significativa del período se evidenció en la subcuenta “Pasivos no Corrientes” en el 2018 con -75,51 %, pasando de USD 44,58 millones a USD 10,92 millones, esto debido a la subcuenta “Depósitos no Identificados”.

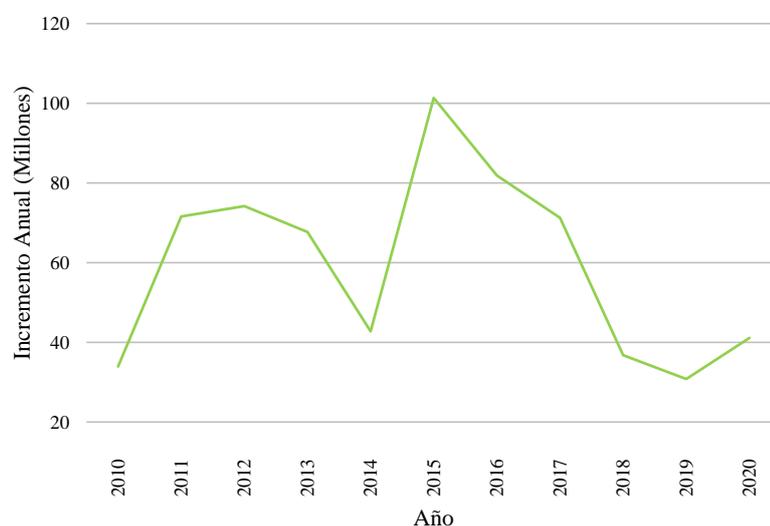
7.2.2 Cuentas por pagar

A continuación, se presenta la evolución de las cuentas por pagar del Fondo del Seguro Social Campesino por el período comprendido entre el 2010 al 2020.

Tabla 7.8: Evolución de las Cuentas por pagar del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año.

Año	Cuentas por pagar	Variación anual	Tasa de Variación (%)
2010	33.931.795,34		
2011	71.592.657,56	37.660.862,22	110,99
2012	74.195.300,03	2.602.642,47	3,64
2013	67.705.270,66	-6.490.029,37	-8,75
2014	42.762.964,00	-24.942.306,66	-36,84
2015	101.352.035,60	58.589.071,60	137,01
2016	81.886.257,55	-19.465.778,05	-19,21
2017	71.253.848,86	-10.632.408,69	-12,98
2018	36.776.201,83	-34.477.647,03	-48,39
2019	30.793.995,69	-5.982.206,14	-16,27
2020	41.110.553,06	10.316.557,37	33,50

Figura 7.6: Evolución de las Cuentas por pagar del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año.



Las cuentas por pagar en el período 2010 al 2020, mantienen una tasa decrecimiento de 21,16 %, es decir que en promedio dicha cuenta creció en USD 717.875,77; lo que anualmente el promedio (geométrico) creció al 1,94 %. El incremento más significativo se evidencia en el año 2015 pasando de USD. 42,76 millones a USD 101,35 millones.

Mientras que el decrecimiento más representativo se efectuó en el año 2018 con una variación negativa de -48,39 %, pasando de USD 71,25 millones (2017) a USD 36,77 millones (2018), es decir las cuentas por pagar disminuyeron USD 34,47 millones. Finalmente en el año 2020 la cuenta tiene un repunte de 33,50 % respecto al 2019, representando un crecimiento de USD 10,31 millones.

7.2.2.1 Porcentaje de cumplimiento de la deuda de Gobierno

A continuación se analiza la Deuda de Gobierno comprendida en el período 2012-2020, correspondiente al Seguro Social Campesino.

Tabla 7.9: Detalle de las cuentas por cobrar correspondiente al 40 % de la Deuda de Gobierno correspondiente al periodo 2012-2020

Código	Cuenta contable	2012 - 2020	
		Deuda de Gobierno	844.769,47
715050131	40 % Pensión Invalidez	Valores Cancelados	405.276,73
		Diferencia	439.492,74
		% cumplimiento	47,97
		Deuda de Gobierno	133.521.105,07
715050132	40 % Pensión Vejez	Valores Cancelados	44.464.694,13
		Diferencia	89.056.410,94
		% cumplimiento	33,30

Como se evidencia en la tabla 7.9 la deuda de gobierno se encuentra conformada por dos cuentas que hace referencia al 40 % por pensiones de invalides y vejez; los valores y porcentajes presentados corresponden al periodo comprendido entre el año 2012 al 2020.

Tabla 7.10: Resumen 40 % Deuda de Gobierno periodo 2012 – 2020

Categoría	Valor
Deuda de Gobierno	134.365.874,54
Valores Cancelados	44.869.970,86
Diferencia	89.495.903,68
% cumplimiento (100 %)	33,39
% faltante (100 %)	66,61
% cumplimiento (40 %)	13,36
% faltante (40 %)	26,64

Como se observa en la tabla resumen 7.10 en el periodo analizado la deuda de gobierno (40 %) representaba USD 134,36 millones, mientras que los valores cancelados fueron por USD 44,86 millones, es decir se adeuda aún USD 89,49 millones.

El porcentaje de cumplimiento se encuentra respecto al 100 % mismo que representa el 33,39 %, sin embargo si se analiza desde la perspectiva del 40 % que representa la deuda de gobierno, el cumplimiento es apenas del 13,36 %.

Adicionalmente, el Seguro Social Campesino tiene dos cuentas adicionales correspondiente a la Deuda de Gobierno (no corresponden al 40 %), estas son “0,30 % Contribución SSC” y “Contribuciones Especiales”, mismas que se detallan a continuación.

Tabla 7.11: Detalle de las cuentas por cobrar correspondiente a la Deuda de Gobierno correspondiente al periodo 2012-2020

Código	Cuenta contable	2012 - 2020	
		Deben	656.352.735,30
		Pago	323.783.661,93
715050143	0,30 % Contribución SSC	Diferencia	332.569.073,37
		% cumplimiento	49,33
		Deben	2.592.000,00
		Pago	1.512.000,00
715050144	Contribuciones Especiales	Diferencia	1.080.000,00
		% cumplimiento	58,33

La tabla 7.11 refleja que la cuenta del 0.30 % de contribución del SSC mantiene un porcentaje de cumplimiento del 49,33 %; mientras que las contribuciones especiales representan el 58,33 % del total.

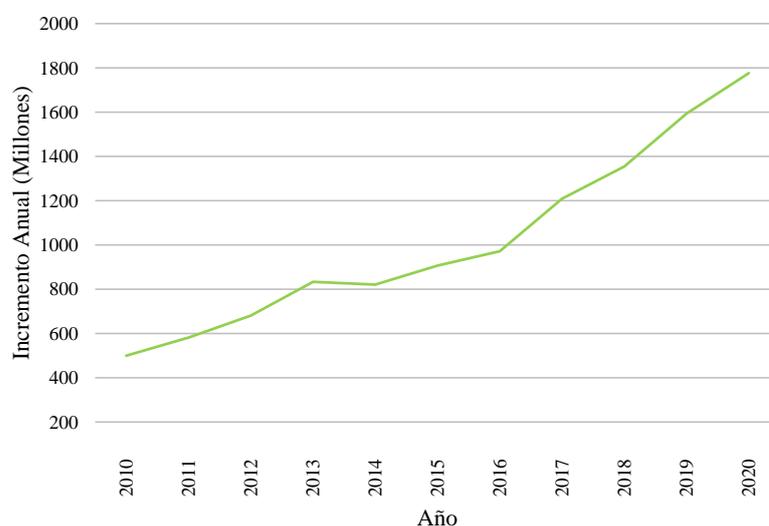
7.3 Patrimonio

A continuación, en la tabla 7.12 y figura 7.7 se presenta la evolución de la cuenta patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino correspondiente al período 2010 al 2020.

Tabla 7.12: Evolución del Patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año

Año	Patrimonio (USD)	Variación anual (USD)	Tasa de Variación (%)
2010	499.720.396,67		
2011	581.542.636,38	81.822.239,71	16,37
2012	680.816.940,77	99.274.304,39	17,07
2013	833.313.642,20	152.496.701,43	22,40
2014	820.956.119,19	-12.357.523,01	-1,48
2015	906.793.481,23	85.837.362,04	10,46
2016	971.685.921,03	64.892.439,80	7,16
2017	1.208.962.151,66	237.276.230,63	24,42
2018	1.354.474.852,90	145.512.701,24	12,04
2019	1.593.742.284,84	239.267.431,94	17,66
2020	1.776.430.561,00	182.688.276,16	11,46

Figura 7.7: Evolución del Patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año



Se observa que el patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino aumentó en 3,55 veces en el período 2010 al 2020, pasando de USD. 449,72 millones en el 2010 a USD 1.776,43 millones en el 2020; es decir anualmente en promedio (geométrico) creció en 13,52 %.

El incremento más representativo se evidencia en el año 2017 con una variación positiva de 24,42 %, es decir presenta una diferencia respecto al año anterior de USD 237,28 millones; caso contrario ocurre en el 2014 con una tasa de decrecimiento del -1,48 %, siendo la única del periodo analizado, pasando de USD 833,31 millones a USD 820,95 millones, debido a la desinversión de fondos para pago de prestadores internos por salud. Finalmente el patrimonio mantiene un crecimiento desacelerado llegando al 2020 con un valor de USD 1.776,43 millones.

7.3.1 Análisis vertical y horizontal del componente del Patrimonio

En la tabla 7.13, se presentan los componentes del patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino por el período comprendido entre el 2010 al 2020.

Tabla 7.13: Análisis de los componentes del Patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Descripción de las cuentas		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Fondos Capitalizados	USD	392.801.047,83	476.707.672,12	559.383.202,27	95.361.367,10	334.883.483,25	849.365.855,88
	% Participación	78,60	81,97	82,16	11,44	40,79	93,67
Superávit Revaluación	USD	23.081.281,19	22.285.656,19	22.285.656,19	-17.987.405,34	-17.987.405,34	
	% Participación	4,62	3,83	3,27	-2,16	-2,19	
Resultados	USD	83.838.067,65	82.549.308,07	99.147.354,90	755.939.680,44	504.060.041,28	75.239.577,37
	% Participación	16,78	14,19	14,56	90,71	61,40	8,30
Reservas	USD						-17.932.705,45
	% Participación						-1,98
Otros fondos Capitalizados	USD			727,41			
	% Participación			0,00			
Aportes Patrimoniales	USD						120.753,43
	% Participación						0,01
Total Patrimonio		499.720.396,67	581.542.636,38	680.816.940,77	833.313.642,20	820.956.119,19	906.793.481,23

Descripción de las cuentas		2016	2017	2018	2019	2020
Fondos Capitalizados	USD	860.991.899,34	1.035.360.424,371	1.215.737.806,871	1.360.781.509,411	1.601.135.032,43
	% Participación	88,61	85,64	89,76	85,38	90,13
Superávit Revaluación	USD					
	% Participación					
Resultados	USD	128.121.288,66	172.457.180,58	137.170.705,99	230.320.411,57	172.421.078,84
	% Participación	13,19	14,26	10,13	14,45	9,71
Reservas	USD	-	1.002.256,10	1.423.626,43	2.496.756,52	2.727.337,14
	% Participación	-1,81	0,08	0,11	0,16	0,15
Otros fondos Capitalizados	USD					
	% Participación					
Aportes Patrimoniales	USD	142.290,61	142.290,61	142.713,61	143.607,34	147.112,59
	% Participación	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Total Patrimonio		971.685.921,03	1.208.962.151,661	1.354.474.852,901	1.593.742.284,841	1.776.430.561,00

Nota Metodológica: Los balances del IESS en el período comprendido 2010 al 2020 han sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de nuevas cuentas, por tanto a continuación se presenta la variación y optimización; un ejemplo de ello se evidencia en los componentes del patrimonio, donde algunas cuentas fueron afectadas como las siguientes:

- Existen dos períodos que se pueden ver desde el 2010 al 2014, y 2015 al 2020; en ambos se mantiene como cuenta principal del patrimonio “Fondos Capitalizados” y “Resultados”.
- Mientras que en el primer período se recalcan dos cuentas como son “Superávit Revaluación” y “Otros Fondos Capitalizados”; para el segundo período se consolidan en dos cuentas como son “Reservas” y “Aportes Patrimoniales”, cabe mencionar que superávit revaluación se hace una subcuenta de reservas.

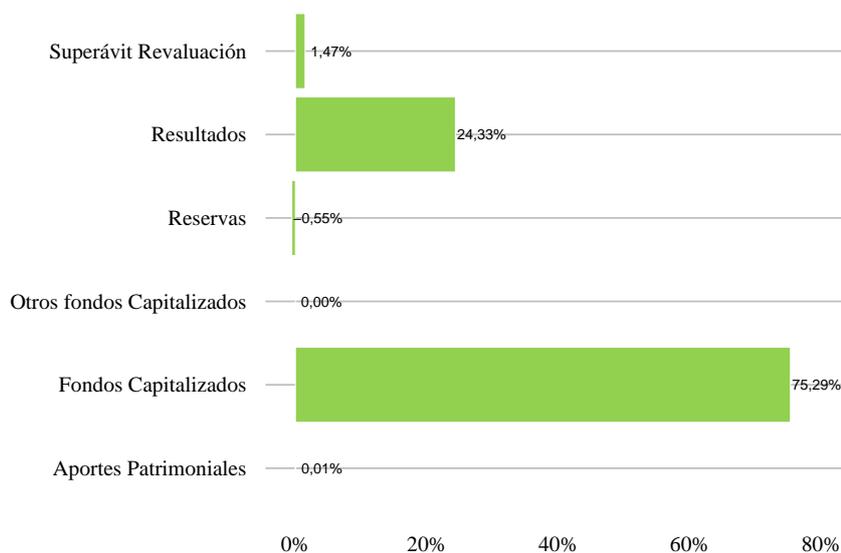
A continuación se desarrolla el análisis vertical de los componentes del Patrimonio, dentro de los cuales se encuentran las siguientes subcuentas “Fondos Capitalizados”, “Superávit Revaluación”, “Resultados”, “Reservas”, “Otros Fondos Capitalizado” y “Aportes Patrimoniales”.

La cuenta con mayor representatividad dentro del total del patrimonio en el período analizado corresponde a los “Fondos Capitalizados” con el 75,29 % en promedio; dentro de las principales subcuentas se encuentran fondos acumulados, utilidad, pérdida y donaciones. El año de mayor representatividad fue el 2015 con el 93,67 %, mientras que el menor fue en el 2013 con 11,44 %.

En segundo lugar de representatividad lo ocupa la cuenta “Resultados” con el 24,33 % en promedio, cabe mencionar que el año con mayor porcentaje de representación se da en el 2013 con 90,71 %, mientras que el más bajo se visualiza en el año 2015 con 8,30 %, cabe mencionar que en el período dicha cuenta no presentó variaciones negativas.

Finalmente el tercer lugar lo ocupa la cuenta “Superávit Revaluación” con el 1,47 % en promedio correspondiente al período 2010 al 2014, ya que a partir del 2015 al 2020 la misma pasa a formar parte de la cuenta “Resultados”.

Figura 7.8: Porcentaje promedio de representatividad de los componentes del Patrimonio correspondiente al período 2010 – 2020



En la tabla 7.14 , se presenta el análisis horizontal de los componentes del Patrimonio del Fondo del Seguro Social Campesino correspondiente al período 2011-2020.

Tabla 7.14: Análisis horizontal del Patrimonio del Fondo del Seguro Social
Campesino al 31 de diciembre de cada año (%)

Descripción de las cuentas	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fondos Capitalizados	21,36	17,34	-82,95	251,17	153,63	1,37	20,25	17,42	11,93	17,66
Superávit Revaluación	-3,45	0,00	-	0,00	-					
			180,71		100,00					
Resultados	-1,54	20,11	662,44	-33,32	-85,07	70,28	34,60	-20,46	67,91	-25,14
Reservas						-2,03	-	42,04	75,38	9,24
							105,70			
Otros fondos Capitalizados			-							
			100,00							
Aportes Patrimoniales						17,84	0,00	0,30	0,63	2,44
Total Patrimonio	16,37	17,07	22,40	-1,48	10,46	7,16	24,42	12,04	17,66	11,46

Nota Metodológica:

- En el año 2017 se evidencia el mayor incremento del Patrimonio con una tasa de 24,42 %, debido al aumento de la subcuenta “Resultados del Ejercicio Actual” (34,60 %). Cabe mencionar que el único año con variación negativa del período analizado es el año 2014, con una tasa de decrecimiento de -1,48 %, debido a la subcuenta “Resultados del Ejercicio Actual” (-33,32 %).

En el período 2011 al 2020 la cuenta Patrimonio mantiene una tasa de crecimiento de 255,48 %. Dentro del mismo se evidencia el mayor incremento en el año 2013 en la subcuenta “Resultados” con una variación positiva de 662,44 %, debido los resultados del ejercicio actual representando un incremento de USD 656,79 millones respecto al año anterior. En el mismo año se evidencia la tasa de decrecimiento más significativa en la subcuenta “Superávit Revaluación” con -180,71 %.

A continuación, se procede con el análisis de ingresos y egresos los cuales se encuentran en los Estados de Pérdida y Ganancias al 31 de diciembre de cada año, por el período comprendido entre el 2011 y el 2020.

7.4 Ingresos

En la tabla 7.15 y figura 7.9 se presenta la evolución de los ingresos del Fondo del Seguro Social Campesino durante el período 2010 al 2020.

Tabla 7.15: Evolución de los Ingresos del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año

Año	Ingresos (USD)	Variación anual (USD)	Tasa de Variación (%)
2010	181.787.329,24		
2011	220.694.649,53	38.907.320,29	21,40
2012	255.584.744,75	34.890.095,22	15,81
2013	306.838.488,63	51.253.743,88	20,05
2014	337.169.726,97	30.331.238,34	9,89
2015	330.485.870,09	-6.683.856,88	-1,98
2016	308.653.867,08	-21.832.003,01	-6,61
2017	346.262.752,34	37.608.885,26	12,18
2018	359.646.283,79	13.383.531,45	3,87
2019	467.752.733,94	108.106.450,15	30,06
2020	419.885.059,24	-47.867.674,70	-10,23

Figura 7.9: Evolución de los Ingresos del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año



Los Ingresos del Fondo del Seguro Social Campesino durante el periodo analizado tuvieron una tasa de crecimiento del 130,98 %, es decir pasaron del USD 181,78 millones (2010) a USD 419,88 millones (2020), creciendo anualmente en promedio (geométrico) al 8,73 %.

En el tiempo dicha cuenta en la mayoría de los años ha mantenido variaciones positivas, siendo el 2019 el año que mayor tasa de crecimiento registró con el 30,06 %, marcando una diferencia respecto al año anterior de USD 108,11 millones.

En los años 2015, 2016 y 2020 se evidencian variaciones negativas, siendo la más significativa en el último año con una tasa de decrecimiento de -10,23 %; motivado por el impacto de las desinversiones, afectando los ingresos financieros por inversiones, adicionalmente se suma la crisis sanitaria y económica vivida en el país lo que ocasionó una disminución en los aportes.

7.4.1 Análisis vertical y horizontal del componente del Ingreso

En la tabla 7.16, se presentan los componentes del ingreso del Fondo del Seguro Social Campesino por el período comprendido entre el 2010 al 2020.

Tabla 7.16: Análisis de los componentes del Ingreso del Fondo del Seguro Social Campesino del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Descripción de las cuentas		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ingresos de la Operación	USD	147.716.556,46	197.953.376,25	215.938.423,77	251.492.752,55	271.598.910,23	278.321.980,43
	% Participación	81,26	89,70	84,49	81,96	80,55	84,22
Ingresos Financieros	USD	34.070.772,78	22.741.273,28	39.646.320,98	48.485.095,15	58.151.320,52	44.521.797,78
	% Participación	18,74	10,30	15,51	15,80	17,25	13,47
Ingresos por Arriendo	USD						75.360,48
	% Participación						0,02
Ingresos Extraordinarios	USD				6.803.898,89	7.419.480,15	7.566.731,40
	% Participación				2,22	2,20	2,29
Otros Resultados Integrales	USD				56.742,04	16,07	
	% Participación				0,02	0,00	
Total Ingresos		181.787.329,24	220.694.649,53	255.584.744,75	306.838.488,63	337.169.726,97	330.485.870,09

Descripción de las cuentas		2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos de la Operación	USD	259.845.228,57	277.995.518,77	294.578.809,83	369.899.917,99	318.436.726,85
	% Participación	84,19	80,28	81,91	79,08	75,84
Ingresos Financieros	USD	41.073.017,61	43.701.887,72	58.247.280,15	90.534.352,07	101.021.033,56
	% Participación	13,31	12,62	16,20	19,36	24,06
Ingresos por Arriendo	USD					
	% Participación					
Ingresos Extraordinarios	USD	7.735.620,90	24.565.345,85	6.820.193,81	7.318.463,88	427.298,83
	% Participación	2,51	7,09	1,90	1,56	0,10
Otros Resultados Integrales	USD					
	% Participación					
Total Ingresos		308.653.867,08	346.262.752,34	359.646.283,79	467.752.733,94	419.885.059,24

Nota Metodológica: Los balances del IESS en el período comprendido 2010 al 2020 han sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de nuevas cuentas, por tanto a continuación se presenta la variación y optimización; un ejemplo de ello se evidencia en los componentes del ingreso, donde algunas cuentas fueron afectadas como las siguientes:

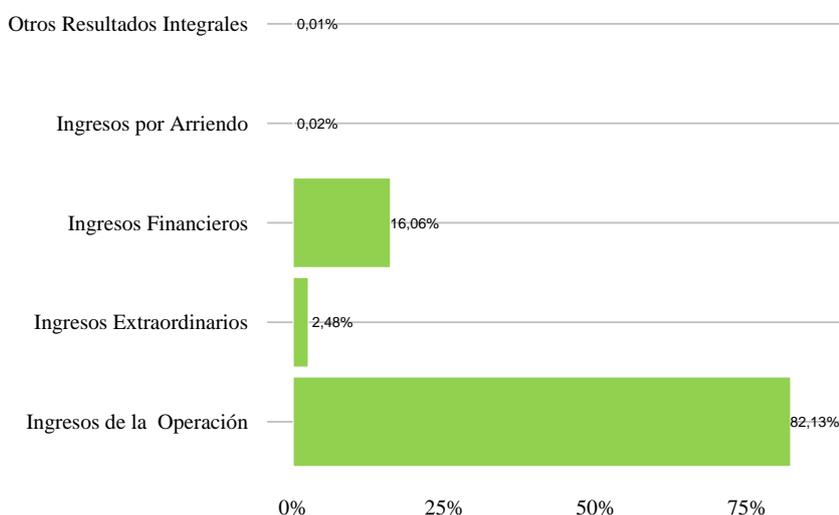
- Entre el 2010 al 2020 se registran dos cuentas, esta son ingresos de operación denominados en esos años como Aportes IESS; del mismo modo los ingresos financieros se encuentran agrupados por subcuentas como inversión deuda renta fija sector privado/público, ingresos inversión sector externo y utilidad en venta de bienes.
- A partir del 2013 al 2020 se crea ingresos extraordinarios, cuenta constituida por interés, tasas y contribuciones.
- En el año 2015 aparece como subcuenta principal “Ingresos por arriendos”, misma que a partir del año 2016 forma parte de ingresos financieros.

A continuación se desarrolla el análisis vertical de los componentes del Ingreso, dentro de los cuales se encuentran las siguientes subcuentas “Ingresos de Operación”, “Ingresos Financieros”, “Ingresos por Arriendos”, “Ingresos extraordinarios” y “Otros Resultados Integrales”.

La cuenta con mayor representatividad dentro del total del ingreso en el período analizado fue los “Ingresos de Operación” con el 82,13 % en promedio. El año con el mayor porcentaje de representación fue el 2011 con el 89,70 %, mientras que el menor se dio en el 2020 con 75,84 %.

En segundo lugar de representatividad se lleva los “Ingresos Financieros” con el 16,06 % en promedio, cabe mencionar que el año con mayor porcentaje de representación se dio en el 2020 con 24,06 %, mientras que el más bajo se visualiza en el año 2011 con 10,30 %. Finalmente el tercer lugar lo ocupa la cuenta “Ingresos extraordinarios” con el 2,48 % en promedio correspondiente al período 2013-2020.

Figura 7.10: Porcentaje promedio de representatividad de los componentes del Ingreso correspondiente al período 2010 – 2020



En la tabla 7.17, se presenta el análisis horizontal de los Ingresos del Fondo del Seguro Social Campesino correspondiente al período 2011 al 2020.

Tabla 7.17: Análisis horizontal de los ingresos del Fondo del Seguro Social
Campesino (%)

Descripción de las cuentas	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos de la Operación	34,01	9,09	16,47	7,99	2,48	-6,64	6,99	5,97	25,57	-13,91
Ingresos Financieros	-33,25	74,34	22,29	19,94	-23,44	-7,75	6,40	33,28	55,43	11,58
Ingresos por Arriendo						-				
						100,00				
Ingresos Extraordinarios				9,05	1,98	2,23	217,56	-72,24	7,31	-94,16
Otros Resultados Integrales				-99,97	-					
					100,00					
Total Ingreso	21,40	15,81	20,05	9,89	-1,98	-6,61	12,18	3,87	30,06	-10,23

Nota Metodológica

- En el año 2019 se evidencia el mayor incremento del Ingreso con una tasa de 30,06 %, debido a la subcuenta “Ingresos Financieros” con una diferencia de USD 32,28 millones respecto al año anterior. En el año 2020 se evidencia el decrecimiento más significativo de los ingresos en -10,23 %, debido a la disminución de las subcuentas “Ingresos Extraordinarios” e “Ingresos de Operación”.

En el período 2010 al 2020 la cuenta Ingresos ha mantenido tasas de crecimiento en la mayoría de los años con excepción del 2015, 2016 y 2020. Adicionalmente se evidencia que el año 2020 ha tenido la tasa de crecimiento más baja del período, en parte debido a la crisis sanitaria y económica vivida en el país.

Dentro de las subcuentas de los ingresos se evidencia la mayor tasa de crecimiento del período en el año 2017 con 217,56 %, debido al incremento en subcuenta “Intereses Ganados”, la cual pasó de USD. 7,73 millones a USD. 24,57 millones. Mientras que el decrecimiento más significativo se evidenció en el año 2020 con el -94,16 %, debido a la disminución de los intereses ganados e ingresos varios en 97,02 % y -93,41 % respectivamente.

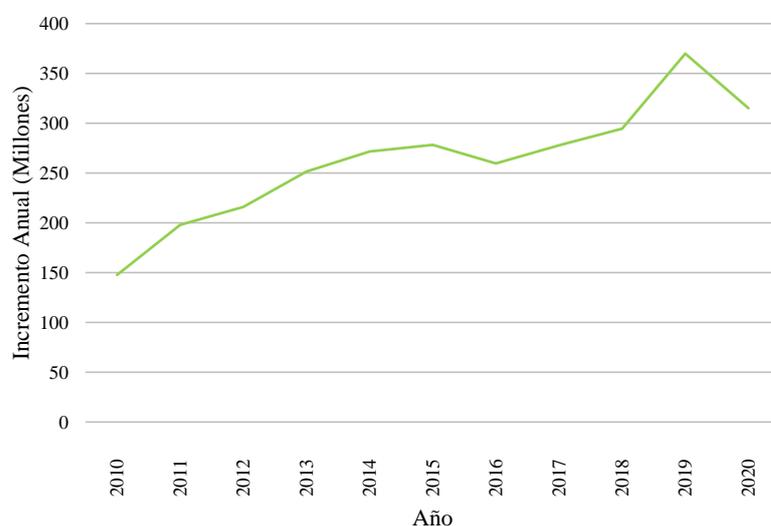
7.4.2 Ingresos por aportes y contribuciones

En la tabla 7.18 y figura 7.11 se presenta la evolución de los Ingresos por aportes del Fondo del Seguro Social Campesino durante el período 2010 al 2020.

Tabla 7.18: Evolución de los aportes del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año

Año	Aportes IESS (USD)	Variación anual (USD)	Tasa de Variación (%)
2010	147.716.556,46		
2011	197.953.376,25	50.236.819,79	34,01
2012	215.938.423,77	17.985.047,52	9,09
2013	251.492.752,55	35.554.328,78	16,47
2014	271.598.910,23	20.106.157,68	7,99
2015	278.268.039,15	6.669.128,92	2,46
2016	259.616.214,64	-18.651.824,51	-6,70
2017	277.804.477,24	18.188.262,60	7,01
2018	294.529.403,16	16.724.925,92	6,02
2019	369.849.125,64	75.319.722,48	25,57
2020	315.094.467,14	-54.754.658,50	-14,80

Figura 7.11: Evolución de los aportes del Fondo del Seguro Social Campesino al 31 de diciembre de cada año



Los ingresos por aportes en el período 2010 al 2020 en el SSC mantuvieron una tasa de crecimiento del 113,13 %, pasando de USD. 147,72 a USD 315,09; es decir en promedio (geométrico) creció anualmente a una tasa de 7,87 %.

El incremento más significativo se evidencia en el año 2011 con una tasa de 34,01 %, misma que mantuvo una diferencia de USD 50,23 respecto al año anterior; mientras que el decrecimiento más significativo se evidencia en el año 2020 con el -14,80 %, pasando de USD 369,84 a USD 315,09, debido en gran medida a la crisis sanitaria y económica vivida en el país.

Los valores de la tabla 7.19 presentan de manera desglosada los aportes al SSC detallados de la siguiente manera:

- Aporte personal de los aliados al SGO 0,35 %.
- Aporte patronal del SGO 0,35 %.
- Aporte de los jefes y jefas de las familias protegidas.
- Aporte de los Seguros Públicos ISSFA e ISSPOL (0,35 % aporte personal y 0,35 % aporte patronal).
- Aporte por primas netas de los seguros privados y cuotas de afiliación de medicina prepagada (0,5 %).

- Aporte del Estado: La contribución obligatoria del cero punto treinta (0,30 %) de la materia grabada de todos los afiliados al SGO, con relación de dependencia, para el Seguro Social Campesino.
- El cuarenta por ciento (40 %) de las pensiones que paga el IESS a sus jubilados y beneficiarios de montepío.
- Aporte del Estado: El valor de USD 288.000,00 anuales que deberá acreditar el Banco Central del Ecuador en la cuenta especial denominada Seguro Social Campesino.
- Aporte del Estado: Por enfermedades catastróficas.
- Aporte del Estado: Por atención médica a jubilados.
- Recargos y multas.
- Ingresos ejercicio año anterior.

Tabla 7.19: Evolución de los aportes, contribuciones y rendimientos de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino

Año	APA 35 %	AP 0,35 %	AJF	ASP	APN	AE
2010	83.761.173,44	0,00	3.701.516,00	0,00	6.783.494,58	36.801.017,68
2011	106.039.010,78	0,00	4.626.492,67	0,00	17.502.722,88	45.414.247,16
2012	128.089.916,86	0,00	5.813.641,86	0,00	8.095.185,21	54.895.678,65
2013	73.807.879,49	73.807.000,45	7.172.999,23	0,00	9.771.906,16	56.704.311,96
2014	81.065.837,49	81.068.975,71	8.023.485,15	0,00	9.961.827,28	75.766.171,02
2015	88.991.836,94	88.991.246,78	8.773.005,75	0,00	10.450.837,76	76.558.226,69
2016	81.176.765,16	81.177.419,55	9.359.808,31	0,00	9.886.134,78	77.728.086,84
2017	92.325.271,40	92.578.932,59	7.711.547,64	49.295,26	10.547.373,35	74.304.057,00
2018	91.873.611,68	96.587.240,57	9.941.217,71	1.533.220,72	7.805.077,63	86.501.034,85
2019	103.715.671,34	103.715.674,95	13.282.894,29	1.533.888,10	15.264.622,15	88.898.088,42
2020	86.008.347,92	86.008.116,55	10.242.120,42	1.218.296,78	11.234.556,23	73.721.341,93

APA 0,35 %: Aporte personal de los afiliados al SGO 0,35 %.

AP 0,35 %: Aporte patronal del SGO 0,35 %.

AJF: Aporte de los jefes y jefas de las familias protegidas.

ASP: Aporte de los Seguros Públicos ISSFA e ISSPOL (0,35 % aporte personal y 0,35 % aporte patronal).

APN: Aporte por primas netas de los seguros privados y cuotas de afiliación de medicina prepagada (0,5 %).

AE 0,30 %: Aporte del Estado: La contribución obligatoria del cero punto treinta (0,30 %) de la materia grabada de todos los afiliados al SGO, con relación de dependencia, para el Seguro Social Campesino.

Año	40 % PJ	AESSC	AEEC	AEAM	RM	IEA
2010	7.995.500,05	288.000,00	0,00	0,00	8.385.854,71	
2011	10.068.412,69	288.000,00	0,00	0,00	13.809.232,27	205.257,80
2012	11.545.337,30	288.000,00	0,00	0,00	7.009.181,19	201.482,70
2013	13.532.566,02	288.000,00	13.576.477,46	2.831.611,78		
2014	15.423.186,77	288.000,00	0,00	1.426,81		
2015	4.214.885,23	288.000,00	0,00	0,00		
2016	0,00	288.000,00	0,00	0,00		
2017	0,00	288.000,00	0,00	0,00		
2018	0,00	288.000,00	0,00	0,00		
2019	43.150.286,39	288.000,00	0,00	0,00		
2020	46.373.687,31	288.000,00	0,00	0,00		

40 % PJ: El cuarenta por ciento (40 %) de las pensiones que paga el IESS a sus jubilados y beneficiarios de montepío.

AESSC: Aporte del Estado: El valor de USD 288.000,00 anuales que deberá acreditar el Banco Central del Ecuador en la cuenta especial denominada Seguro Social Campesino.

AEEC: Aporte del Estado: Por enfermedades catastróficas.

AEAM: Aporte del Estado: Por atención médica a jubilados.

RM: Recargos y Multas.

IEA: Ingresos ejercicios años anteriores.

Debido al objeto del presente estudio, a continuación se realiza un análisis del impacto respecto a las subcuentas de Ingresos por aportes y contribuciones del Fondo del Seguro Social Campesino.

Tabla 7.20: Porcentaje de Participación de Aportes y Contribuciones

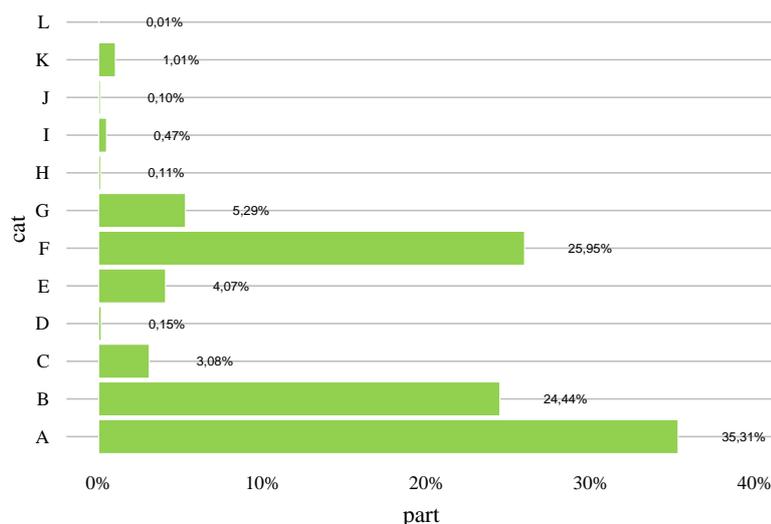
Aportes y Contribuciones	Valores monetarios	% de Participación
(A) Aporte personal de los afiliados Al SGO 0,35 %	1.016.855.322,50	35,31
(B) Aporte patronal del SGO 0,35 %	703.934.607,15	24,44
(C) Aporte de los jefes y jefas de las familias protegidas	88.648.729,03	3,08
(D) Aporte de los Seguros Públicos ISSFA e ISSPOL (0,35 % aporte personal y 0,35 % aporte patronal)	4.334.700,86	0,15
(E) Aporte por primas netas de los seguros privados y cuotas de afiliación de medicina prepagada (0,5 %)	117.303.738,01	4,07
(F) Aporte del Estado: La contribución obligatoria del cero punto treinta (0,30 %) de la materia grabada de todos los afiliados al SGO, con relación de dependencia, para el Seguro Social Campesino	747.292.262,20	25,95
(G) El cuarenta por ciento (40 %) de las pensiones que paga el IESS a sus jubilados y beneficiarios de montepío	152.303.861,76	5,29
(H) Aporte del Estado: El valor de USD 288.000,00 anuales que debería acreditar el Banco Central del Ecuador en la cuenta especial denominada Seguro Social Campesino	3.168.000,00	0,11
(I) Aporte del Estado: Por enfermedades catastróficas	13.576.477,46	0,47
(J) Aporte del Estado: Por atención médica a jubilados	2.833.038,59	0,10
(K) Recargos y Multas	29.204.268,17	1,01
(L) Ingresos Ejercicios Años Anteriores	406.740,50	0,01
TOTAL	2.879.861.746,23	100,00

La tabla 7.20 evidencia que para el periodo 2010 – 2020 la mayor participación/representatividad de la cuenta ingresos por aportes se encuentra en la subcuenta “Aporte personal de los afiliados Al SGO 0,35 %” con el 35,31 % del total, seguida de “Aporte del Estado: La contribución obligatoria del cero punto treinta (0,30 %) de la materia grabada de todos los afiliados al SGO, con relación de dependencia, para el Seguro Social Campesino” con el 26 %; y finalmente con un tercer lugar con el 24 % la subcuenta denominada “Aporte patronal del SGO 0,35 %”

Las subcuentas con menor representatividad con apenas el 0,1 % corresponden a los “Aporte del Estado: El valor de USD 288.000,00 anuales que debería acreditar el Banco Central del Ecuador en la cuenta especial denominada Seguro Social Campesino” y

“Aporte del Estado: Por atención médica a jubilados”; mientras que “Ingresos de ejercicios años anteriores” representó el 0,01 %.

Figura 7.12: Porcentaje promedio de representatividad de los egresos prestacionales, gastos de administración y otros gastos correspondiente al período 2010 – 2020



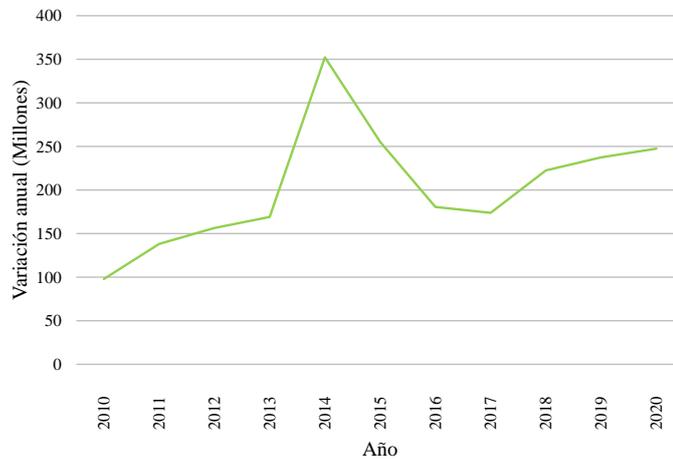
7.5 Egresos

En la tabla 7.21 y figura 7.13 se presenta la evolución histórica de los egresos del Fondo del Seguro SSC al 31 de diciembre de cada año.

Tabla 7.21: Evolución de los egresos del Fondo de SSC a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)

Año	Egresos	Variación anual	Tasa de variación (%)
2010	97.949.261,59		
2011	138.145.341,46	40.196.079,87	41,04
2012	156.437.389,85	18.292.048,39	13,24
2013	169.062.790,58	12.625.400,73	8,07
2014	352.220.543,45	183.157.752,87	108,34
2015	255.246.292,72	-96.974.250,73	-27,53
2016	180.532.578,42	-74.713.714,30	-29,27
2017	173.805.571,76	-6.727.006,66	-3,73
2018	222.475.577,80	48.670.006,04	28,00
2019	237.432.322,37	14.956.744,57	6,72
2020	247.463.980,40	10.031.658,03	4,23

Figura 7.13: Evolución de los egresos del Fondo de SSC a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)



Los egresos del fondo se encuentran compuesto por gastos operacionales directos, gastos de administración y gastos financieros como macro cuentas; es así que entre el año 2010 al 2020 los egresos mantuvieron una tasa de crecimiento del 152,65 % pasando de USD. 97,9 millones a USD. 247,46 millones, incrementando en promedio (geométrico) anual 11,50 %.

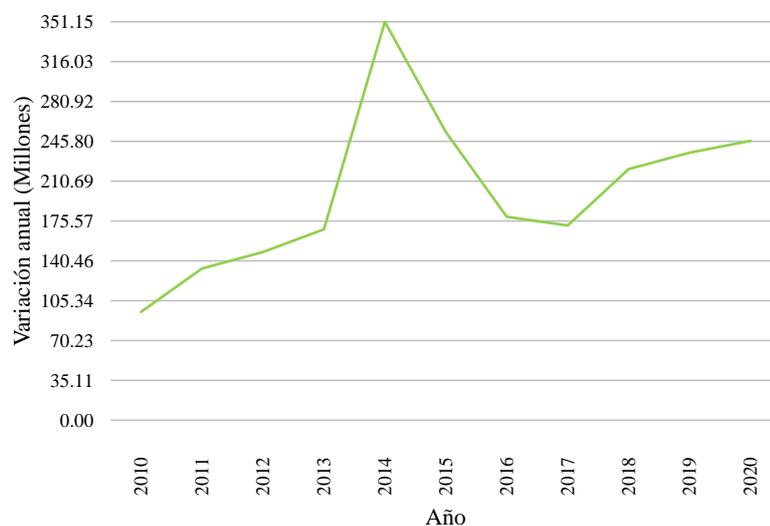
7.5.1 Egresos operacionales directos

En la tabla 7.22 y figura 7.14 se presenta la evolución histórica de los egresos operacionales directos del Fondo del Seguro SSC a 31 de diciembre de cada año.

Tabla 7.22: Evolución de los egresos operacionales del Fondo de SSC a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)

Año	Egresos operacionales	Variación Anual	Tasa crecimiento (%)
2010	95.492.796,57		
2011	133.716.340,08	38.223.543,51	40,03
2012	148.228.345,72	14.512.005,64	10,85
2013	168.255.764,58	20.027.418,86	13,51
2014	351.146.101,99	182.890.337,41	108,70
2015	254.036.691,75	-97.109.410,24	-27,65
2016	179.317.864,99	-74.718.826,76	-29,41
2017	171.621.150,63	-7.696.714,36	-4,29
2018	221.319.179,92	49.698.029,29	28,96
2019	235.799.141,09	14.479.961,17	6,54
2020	246.221.768,36	10.422.627,27	4,42

Figura 7.14: Evolución de los egresos operacionales del Fondo de SSC a 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)



Dentro de los egresos operacionales se encuentran compuesto por pensiones de invalidez, vejez y retiro, prestaciones por subsidios de auxilio de funerales y ayuda mortuoria, por atención médica y hospitalaria, servicios prestados por particulares, gastos directos de personal y otros gastos en afiliados y jubilados; por tanto entre el año 2010 al 2020 los egresos mantuvieron una tasa de crecimiento del 157,84 % pasando de USD. 95,49 millones a USD. 246,22 millones, incrementando en promedio (geométrico) anual 9,93 %.

La tasa de crecimiento más elevada en el periodo analizado se evidencia en el año 2014 con el 108,07 %; mientras que el decrecimiento más significativo se ejecutó en el año 2016 con una variación del -29,41 %, es decir una diferencia de USD. 74,72 millones respecto al año anterior. Es importante recalcar que los dos últimos años a pesar de mantener tasas de crecimiento positivas se evidencian desaceleraciones en su incremento finalizando el periodo con una tasa del 4,42 %.

Tabla 7.23: Evolución de los egresos prestacionales, gastos de administración y otros gastos

Descripción	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Egresos Operacionales Directos	95.681.915,86	134.165.843,02	154.040.437,22	168.255.764,58	351.146.101,99	254.036.691,75	179.317.864,99	171.621.150,63	221.319.179,92	235.799.141,09	246.221.768,36
GASTOS PRESTACIONALES	58.051.583,41	80.043.959,89	95.918.600,76	107.848.035,16	276.554.651,16	170.877.251,16	125.628.831,95	138.579.316,44	188.763.526,29	193.210.077,77	193.802.321,79
Gastos Prestacionales Por Subs	1.566,18	1.078,65	2.036,03	1.358,18	2.196,23	3.299,61	4.235,42	4.890,39	4.533,09	5.048,44	4.747,16
Gtos Prestacio Por Atene Medic	37.628.766,27	54.120.804,48	58.119.800,43	60.406.371,24	74.589.254,60	83.156.140,98	53.684.797,62	33.036.943,80	32.551.120,54	42.584.014,88	52.414.699,41
Gastos de Administración	1.990.536,48	2.618.362,65	789.508,18	807.026,00	1.074.441,46	1.129.990,92	1.136.083,03	2.090.231,43	1.091.205,17	1.575.311,18	1.181.045,81
Gastos Financieros	276.809,25	1.361.135,79	1.607.444,45	0,00	0,00	79.610,05	78.630,40	94.189,70	65.192,71	57.870,10	61.166,23
TOTAL EGRESOS	97.949.261,59	138.145.341,46	156.437.389,85	169.062.790,58	352.220.543,45	255.246.292,72	180.532.578,42	173.805.571,76	222.475.577,80	237.432.322,37	247.463.980,40

Nota Metodológica:

- La cuenta gastos de administración se considera como una cuenta de registro, más no de erogación de recursos; ya que únicamente considera las depreciaciones.
- La facturación de los prestadores internos y externos de salud se encuentra pendiente de auditoría médica por lo que no están registrados contablemente en los balances financieros.
- La auditoría médica de la calidad de la facturación está retrasada; y para los últimos años no está auditada al 100 %.

7.5.2 Análisis horizontal y vertical de los egresos

En las tablas 7.24 y 7.25, se presentan los análisis horizontal y vertical del Fondo de SSC del período 2010 a 2020.

Tabla 7.24: Análisis horizontal de la evolución de los egresos del fondo de SSC

Descripción de las cuentas	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)	2019 (%)	2020 (%)
Egresos Operacionales Directos	40,22	14,81	9,23	108,70	-27,65	-29,41	-4,29	28,96	6,54	4,42
GASTOS PRESTACIONALES	37,88	19,83	12,44	156,43	-38,21	-26,48	10,31	36,21	2,36	0,31
Gastos Prestacionales Por Subs	-31,13	88,76	-33,29	61,70	50,24	28,36	15,46	-7,31	11,37	-5,97
Gtos Prestacio Por Atenc Medic	43,83	7,39	3,93	23,48	11,49	-35,44	-38,46	-1,47	30,82	23,09
Gastos de Administración	31,54	-69,85	2,22	33,14	5,17	0,54	83,99	-47,80	44,36	-25,03
Gastos Financieros	391,72	18,10	-100,00			-1,23	19,79	-30,79	-11,23	5,70
TOTAL EGRESOS	41,04	13,24	8,07	108,34	-27,53	-29,27	-3,73	28,00	6,72	4,23

Los egresos operacionales directos (prestaciones) mantienen variaciones positivas en la mayoría del período, con excepción de los años 2015, 2016 y 2017 en las que presentan tasas de decrecimiento del -27,65 % -29,41 % y -4,29 % respectivamente.

Los egresos prestacionales crecieron anualmente en promedio (geométrico) en 9,93 %. El incremento más elevado se refleja en la cuenta “Gastos Prestacionales” en el año 2014 con una tasa del 156,43 %, pasando de USD. 107,08 millones a USD. 276,55 millones; cabe mencionar que dentro de esta cuenta se encuentra gastos prestacionales por pensiones de invalidez, vejez y retiro, gastos directos de personal, otros gastos en afiliados y jubilados y otros gastos directos.

Caso contrario sucedió en el año 2017 donde la tasa de decrecimiento más significativa representó el -38,46 % correspondiente a Gastos prestación por Atenciones Médicas; misma que paso de USD. 53,68 millones a USD. 33,04 millones, es decir una diferencia de USD. 20 millones aproximadamente. Cabe mencionar que en los dos últimos años esta cuenta comienza a crecer en 30,82 % en el 2019 y en 23,09 %.

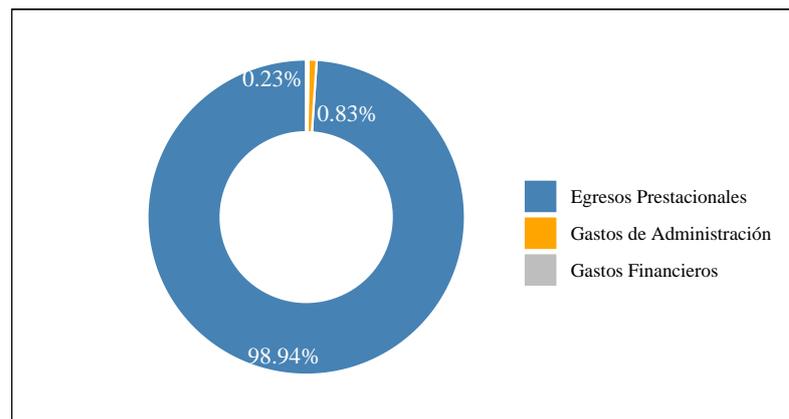
Tabla 7.25: Análisis vertical de la evolución de los egresos del fondo de SSC

Descripción de las cuentas	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)	2019 (%)	2020 (%)
Egresos Operacionales Directos	97,69	97,12	98,47	99,52	99,69	99,53	99,33	98,74	99,48	99,31	99,50
GASTOS PRESTACIONALES	59,27	57,94	61,31	63,79	78,52	66,95	69,59	79,73	84,85	81,37	78,32
Gastos Prestacionales Por Subs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gtos Prestacio Por Atenc Medic	38,42	39,18	37,15	35,73	21,18	32,58	29,74	19,01	14,63	17,94	21,18
Gastos de Administración	2,03	1,90	0,50	0,48	0,31	0,44	0,63	1,20	0,49	0,66	0,48
Gastos Financieros	0,28	0,99	1,03	0,00	0,00	0,03	0,04	0,05	0,03	0,02	0,02
TOTAL EGRESOS	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Los “Egresos Operacionales Directos” es la cuenta con mayor representatividad del total, con un peso promedio del 98,94 % para el período analizado; debido que en la misma se encuentra los gastos por pensiones, atención médica y hospitalaria, servicios prestados por particulares, auxilio de funerales, otras gastos de afiliados y jubilados.

El segundo lugar lo ocupa la cuenta “Gastos de Administración” con un porcentaje de pequeño de representatividad del 0,83 %; en la misma se encuentran las depreciaciones de bienes inmuebles, muebles y enseres, equipos y vehículos; considerando que dicha cuenta solo es de registro. El tercer lugar con un mínimo porcentaje lo ocupan los gastos financieros con el 0,23 %, en el que se consideran gasto por servicios bancarios.

Figura 7.15: Porcentaje promedio de representatividad de los egresos del Fondo del SSC correspondiente al período 2010 – 2020



7.6 Ingresos por aportes versus egresos prestacionales

Se presenta en la tabla 7.26 la evolución de los ingresos por aportes (personal y patronal) de los afiliados activos versus los egresos pensionales de este fondo por cada año. El resultado corresponde a la diferencia entre los aportes de los afiliados y los egresos pensionales.

Tabla 7.26: Evolución de ingresos por aportes vs los egresos prestacionales del Fondo de SSC

Año	Aportes de Afiliados	Egresos Prestacionales	60 % Egresos Prestacionales	Resultado	Utilización anual (%)	Valor para acumulación (%)	Acumulación a la Reserva
2010	87.462.689,44	56.696.836,41	34.018.101,85	53.444.587,59	38,89	61,11	53.444.587,59
2011	110.665.503,45	75.484.241,82	45.290.545,09	65.374.958,36	40,93	59,07	118.819.545,95
2012	133.903.558,72	78.958.428,13	47.375.056,88	86.528.501,84	35,38	64,62	205.348.047,79
2013	154.787.879,17	94.249.545,55	56.549.727,33	98.238.151,84	36,53	63,47	303.586.199,63
2014	170.158.298,35	113.153.353,96	67.892.012,38	102.266.285,97	39,90	60,10	405.852.485,61
2015	186.756.089,47	126.531.773,74	75.919.064,24	110.837.025,23	40,65	59,35	516.689.510,83
2016	171.713.993,02	102.290.921,44	61.374.552,86	110.339.440,16	35,74	64,26	627.028.950,99
2017	192.665.046,89	87.899.951,15	52.739.970,69	139.925.076,20	27,37	72,63	766.954.027,19
2018	199.935.290,68	128.150.014,99	76.890.008,99	123.045.281,69	38,46	61,54	889.999.308,88
2019	222.248.128,68	150.543.182,50	90.325.909,50	131.922.219,18	40,64	59,36	1.021.921.528,06
2020	183.476.881,67	168.353.664,82	101.012.198,89	82.464.682,78	55,05	44,95	1.104.386.210,83

Nota Metodológica: No se considera el 40 % de la Deuda de Gobierno, para el presente análisis se toma un supuesto solo del 60 % que le correspondería al IESS.

Al realizar una comparación entre las cuentas de ingresos por aportes sobre los egresos prestacionales correspondiente al 60 % de obligación del IESS, se observa que en todo el período los egresos no son superiores a los ingresos, por tanto no ha sido necesario recurrir ya sea al rendimiento o a la desinversión de la reserva, manteniendo en promedio un porcentaje de acumulación del 60 %.

De tal manera que al año 2020 el Fondo de SSC mantiene un superávit de USD. 82,46 millones. Finalmente, se evidencia que la acumulación de la reserva se encuentra al 31 de diciembre del 2020 en USD. 1.104,39 millones.

7.7 Análisis de las Reservas Disponibles

Del análisis se observa un crecimiento paulatino del patrimonio en el periodo 2010-2020 con excepción en los años 2016 y 2017 donde decrecen significativamente; la reserva al año 2020 alcanzó USD 1.776,43 millones.

Tabla 7.27: Relación patrimonio gasto prestacional del Fondo del SSC

Año	Egresos prestacionales	Patrimonio	Relación patrimonio / gasto
2010	56.696.836,41	499.720.396,67	8,81
2011	75.484.241,82	581.542.636,38	7,70
2012	78.958.428,13	680.816.940,77	8,62
2013	94.249.545,55	833.313.642,20	8,84
2014	113.153.353,96	820.956.119,19	7,26
2015	126.531.773,74	906.793.481,23	7,17
2016	102.290.921,44	971.685.921,03	9,50
2017	87.899.951,15	1.208.962.151,66	13,75
2018	128.150.014,99	1.354.474.852,90	10,57
2019	150.543.182,50	1.593.742.284,84	10,59
2020	168.353.664,82	1.776.430.561,00	10,55

El indicador patrimonio/gasto revela la cantidad de dólares que tiene en el año de análisis, es decir cada dólar de obligación por gastos. Esta relación mantiene una tendencia decreciente en el periodo 2010 al 2020, con un porcentaje promedio del 9,40.

Finalmente al 31 de diciembre de 2020 termina con USD 10,55 disponibles por cada dólar de obligación; cabe mencionar que el año 2017 registró la mayor relación con USD 13,75 por cada dólar de obligación, mientras que el 2015 la más baja del periodo con USD 7,17.

7.8 Descripción del portafolio de inversiones

El artículo 372 de la *Constitución de la República del Ecuador* [3] 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”.

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 de LA JUNTA DE POLÍTICA Y REGULACIÓN MONETARIA Y FINANCIERA, publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.22 , de fecha 26 de junio 2017, establece que se invertirán los valores del Fondo del Seguro Social Campesino 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 ¹, 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”², en el cual manifiesta que la fórmula para calcular el rendimiento efectivo promedio ponderado, \overline{TIR} , es:

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

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

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

¹Certificados de tesorería

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

i , se estiman a través de la siguiente fórmula:

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

donde: I_t es el ingreso acumulado del fondo i , Gop_t es el gasto operativo acumulado del fondo i , $GAdm_i$ es el Gasto administrativo acumulado del fondo i 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:

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

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

A partir de la información recopilada de los siguientes documentos: memorando Nro. IEISS-DNGF-2018-0859-M de 2 de octubre de 2018, oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-0315-2019, de fecha 28 de marzo de 2019, y oficio Nro. BIESS-GGEN-2021-1165-OF, de fecha 08 de septiembre de 2021, se presenta la siguiente información respecto a los fondos y reservas del Seguro Social Campesino.

A continuación, se presenta la evolución histórica del valor nominal y su respectivo rendimiento del portafolio de inversiones del Seguro Social Campesino, durante el período 2011 a 2020 en la tabla 7.28 y la figura 7.16.

Figura 7.16: Evolución histórica del portafolio total de inversiones del Seguro Social Campesino con su rendimiento durante el período 2011 a 2020

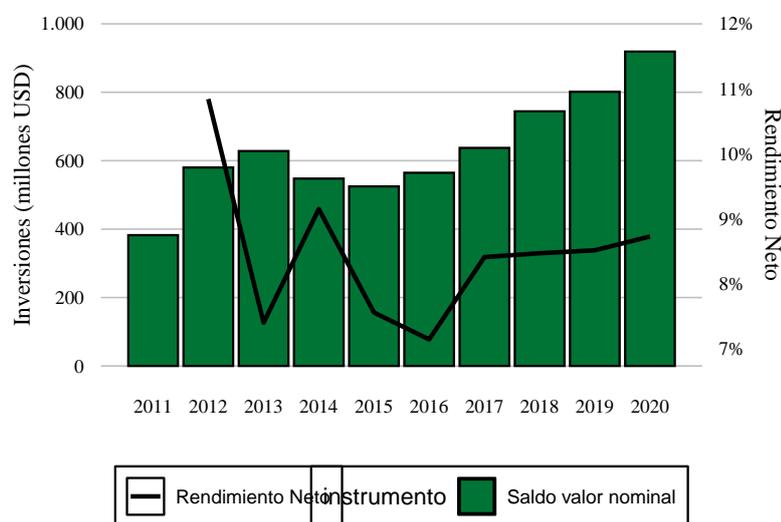


Tabla 7.28: Evolución de los Fondos del Seguro Social Campesino administrados por el BIESS

Año	Inversiones (USD)	Caja (USD)	Fondo total administrado (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Neto (%)	Rendimiento Neto Real (%)	Plazo Promedio Ponderado (días)
2011	382.370.205,86	3.404.902,00	385.775.107,86	6,00			1.577
2012	580.202.567,65	8.212.070,19	588.414.637,84	8,35	10,84	6,41	1.651
2013	628.226.634,45	4.990.120,38	633.216.754,83	8,63	7,40	4,58	1.147
2014	547.776.427,82	658.361,47	548.434.789,29	8,61	9,15	5,29	1.137
2015	524.889.181,66	9.156.673,94	534.045.855,60	7,70	7,56	4,04	1.635
2016	564.710.671,28	10.046.608,87	574.757.280,15	8,45	7,14	5,96	1.335
2017	637.414.431,12	3.348.587,32	640.763.018,44	9,67	8,41	8,63	1.046
2018	744.326.913,22	10.618.171,63	754.945.084,85	10,01	8,47	8,18	1.394
2019	801.389.324,30	8.287.672,62	809.676.996,92	9,74	8,52	8,59	1.263
2020	918.989.566,30	147.153.239,59	1.066.142.805,89	8,35	8,73	9,75	1.030

Los fondos administrados por el BIESS del Seguro Social Campesino han tendido a crecer de USD 534.045.855,60 a USD 1.066.142.805,89, entre el año 2015 a 2020, lo que representa un crecimiento igual al 99,64 % en 5 años. El rendimiento neto de las inversiones de este seguro registró, en promedio, 8,47 % (período 2012 a 2020), con una baja volatilidad (1,11 % de desviación estándar); alcanzado su máximo en 2012 (10,84 %) y su mínimo en 2016 (7,14 %). En cambio, en valores, el saldo de las inversiones a diciembre promedió USD 633.029.592,37 durante los años 2011 a 2020.

Al 31 de diciembre de 2020, se registró, en valor nominal, USD 1.066.142.805,89 en los

fondos administrados por el BIESS del Seguro Social Campesino, de los cuales USD 918.989.566,30 se encuentran invertidos en bonos del Estado, obligaciones, préstamos quirografarios y fidecomisos (ver tabla 7.29) y USD 147.153.239,59 están en la caja para libre disponibilidad para el pago de prestaciones. El portafolio de inversiones registra un rendimiento neto igual 8,73 % a plazo promedio de 1.030 días.

En la tabla 7.29, se presenta el portafolio de inversiones pertenecientes al Seguro Social Campesino, a través del BIESS, mostrando su saldo remanente de la inversión en valor nominal, su rendimiento promedio ponderado y su rendimiento promedio ponderado real al 31 de diciembre de 2020.

Tabla 7.29: Portafolio de inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino administrados del BIESS a corte 31 de diciembre de 2020

Instrumento:	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo Promedio Remanente (días)
Bonos	372.587.637,56	7,16	8,17	1.435,44
Certificados de Tesorería-CETES	65.062.291,67	1,50	2,46	22,00
Obligaciones	21.297.538,44	8,91	9,93	1.102,55
Titularizaciones	970.100,00	9,25	10,28	435,00
Papel Comercial	500.000,00	8,50	9,52	4,00
Fidecomisos y Negocios Fiduciarios	6.569.616,10	7,71	8,72	
Créditos Quirografarios	452.002.382,53	13,01	14,07	1.190,00
Caja	147.153.239,59			
Total Fondos Administrados	1.066.142.805,89	8,35	9,37	1.030,00

7.8.1 Rendimiento neto de las inversiones del fondo

El Mgs. Diego Fernando Burneo Aguirre, Gerente General del BIESS, de la época, envió a través del Oficio Nro. BIESS-GGEN-2021-0152-OF, de fecha 08 de febrero de 2021 los resultados de la metodología: “Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”. 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 7.30, se presentan la tasa de rendimiento bruta antes de gastos y la tasa de rendimiento neta, la cual es el rendimiento después de gastos. Los ingresos se detallan más tarde en la tabla 7.31 y los egresos en la tabla 7.32.

En 2020, los fondos administrados por el BIESS del Seguro Social Campesino registraron ingresos por USD 93.033.262,64 y egresos operativos por USD 8.386.698,14, lo que representa un rendimiento bruto igual a 9,59 %, antes de egresos, y un rendimiento neto igual a 8,73 %, después de egresos. Cabe indicar que para el año 2020 el BIESS no ha incluido en los gastos administrativos en el cálculo de los rendimientos netos.

Tabla 7.30: Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino

Corte a:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Admi- nistrativos (USD)	Fondo Administrado Promedio (USD)	Rendimiento Bruto (%)	Rendimiento Neto (%)
Dec/2012	59.132.352,46	7.939.082,81		591.406.693,47	10,00	10,84
Dec/2013	60.999.026,80	12.484.861,27	1.289.106,01	650.874.269,81	9,37	7,40
Dec/2014	66.080.327,85	10.476.714,82	1.046.530,19	571.355.170,77	11,57	9,15
Dec/2015	54.352.089,59	10.650.978,42	537.689,84	578.890.167,94	9,39	7,56
Dec/2016	45.282.121,42	1.737.623,76	641.215,13	620.106.301,09	7,30	7,14
Dec/2017	60.374.001,18	3.323.777,53	280.185,86	717.963.177,21	8,41	8,41
Dec/2018	76.146.502,37	10.127.145,62	280.185,86	812.986.842,74	9,37	8,47
Dec/2019	84.322.916,26	9.448.086,46	1.196.177,88	865.123.158,72	9,75	8,52
Dec/2020	93.033.262,64	8.386.698,14		969.803.022,12	9,59	8,73

En promedio, la diferencia entre rendimientos brutos y netos de este fondo es 0,95 %; es decir, los gastos (operativos y administrativos) producen una reducción del 0,95 % del rendimiento bruto y, además, presentan una baja volatilidad (desviación estándar igual a 2,50 %).

Los ingresos por inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino, presentados en la tabla 7.31, fueron tomados de los estados de pérdidas y ganancias a corte diciembre de los respectivos años. Los ingresos financieros generados por las inversiones de este seguro generaron ingresos por USD 60.338.060,24 en promedio durante cada año entre 2012 y 2018, siendo el año 2018 con USD 76.146.502,37, el cual registra mayores ingresos; en cambio, solo obtuvieron beneficios 45.282.121,42 en el año 2016. En el año 2020, las inversiones en préstamos quirografarios generaron mayores ingresos por USD 51.252.059,92; y, en segundo lugar, los bonos del Estado con USD 22,331.482,99. En cambio las inversiones en renta fija del sector privado (obligaciones) solo generaron USD 52.337,57.

Tabla 7.31: Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino

Ingresos	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Derechos fiduciarios	6.127.282,07	3.922.819,06	3.467.999,46	3.013.179,87	2.558.360,24	2.103.540,96	1.648.721,05	1.193.901,42	739.081,86
De deuda renta fija sector privado	2.994.968,94	2.202.014,54	955.935,61	154.260,78	17.700,41	11.561,52	52.337,57	957.354,59	2.231.358,51
De deuda renta fija sector público	20.002.339,40	23.004.250,22	20.793.332,67	23.823.708,80	23.754.191,60	23.061.105,35	22.331.482,99	23.005.157,45	25.788.328,64
De inversiones privativas préstamos quirografarios	17.617.979,09	24.551.280,86	30.988.026,44	21.837.873,87	18.801.926,28	33.788.376,90	51.252.059,92	57.728.986,63	62.063.643,36
En valuación inversiones	4.161.582,74	5.637.188,88	3.411.272,08	5.243.541,58	183,96	1.005.558,25	859.234,18	1.437.516,17	2.210.850,27
En venta de inversiones	0,00	0,00	2.201.026,34	279.524,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ingresos intereses interfondos	0,00	454.798,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses y comisiones ejercicios anteriores	8.228.200,22	1.226.674,63	4.262.735,25	0,00	149.758,93	403.858,20	2.666,66	0,00	0,00
Total	59.132.352,46	60.999.026,80	66.080.327,85	54.352.089,59	45.282.121,42	60.374.001,18	76.146.502,37	84.322.916,26	93.033.262,64

Tabla 7.32: Evolución de los gastos operativos producidos por las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino

Gastos	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Comisión bolsa de valores	4.572,76	887,98	0,00	0,00	0,00	0,00	813,13	6.177,92	697,03
Comisiones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
En valuación de inversiones	113.128,62	18.364,05	0,00	1.419.783,88	195.635,39	1.234.686,78	2.035.039,54	4.230.961,49	1.140.429,73
En venta de inversiones	330.595,00	0,00	0,00	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de cobranza en inversiones privativas	0,00	962,71	2.649,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gasto liquidación fideicomisos	0,00	0,00	0,00	38.667,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reverso de intereses	5.036.361,32	10.048.021,86	8.882.214,09	8.492.512,10	1.364.076,28	1.861.055,92	3.438.608,45	4.468.124,60	0,00
Gastos interfondos	0,00	0,00	343.755,55	554.444,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos provisión mora patronal préstamos	0,00	67.589,57	39.133,43	114.221,97	163.246,74	174.708,43	316.917,69	196.342,00	0,00
Provisión para valuación inversiones privativas quirografarias	2.433.502,21	2.273.191,60	0,00	0,00	0,00	0,00	3.603.932,00	0,00	1.587.650,34
Provisión para valuación inversiones de capital	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	687.282,94	0,00	215.186,71
Provisiones anticíclicas y genéricas	0,00	0,00	1.159.333,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Seguro de fraude	0,00	38.444,81	15.071,59	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	4.867,40	5.552,75	4.377,30	2.020,55	14.665,35	15.905,20	10.851,65	5.977,85	936.815,00
Servicios custodia de valores	16.055,50	31.845,94	30.179,99	29.323,87	0,00	37.421,20	33.700,22	38.875,72	41.901,83
Intereses acumulados en ejercicios anteriores	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.464.017,50
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	501.626,88	0,00
Total	7.939.082,81	12.484.861,27	10.476.714,82	10.650.978,42	1.737.623,76	3.323.777,53	10.127.145,62	9.448.086,46	8.386.698,14

Los gastos operativos de las inversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino se detallan en la tabla 7.32. Para el año 2020, se registraron USD 8.386.698,14 por gastos operativos del Fondo, de los cuales USD 4.464.017,50 (53,23 %) fueron por intereses acumulados en ejercicios anteriores; USD 1.587.650,34 (18,93 %) en provisiones de los créditos quirografarios y USD 1.140.429,73 (13,60 %) en valuaciones de inversiones en renta fija.

Los gastos operativos promediaron USD 8.286.107,65 en el período 2012 a 2020, alcanzando su máximo en 2013 (USD 12.484.861,27) y su mínimo en 2017 (USD 1.737.623,76).

7.8.2 Inversiones privativas (préstamos)

De acuerdo con 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 DE LA JUNTA DE POLÍTICA Y REGULACIÓN MONETARIA Y FINANCIERA, publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.22, de fecha 26 de junio 2017, el Fondo del Seguro Social Campesino se invertirá a mediano plazo (de más de tres (3) a cinco (5) años) y sus inversiones privativas abarcan: préstamos hipotecarios; préstamos quirografarios y préstamos prendarios a través de los servicios de los montes de piedad.

A pesar de que la normativa vigente, antes citada, el Fondo de este seguro solo dispone inversiones en créditos quirografarios (USD 452.002.382,53), con un rendimiento promedio ponderado igual a 13,01 % y a un plazo promedio de 1.190 días, al 31 de diciembre de 2020. En la tabla 7.33, se muestra la evolución histórica de las inversiones en préstamos quirografarios en valor nominal con su respectivo rendimiento y plazo promedio ponderado durante el período 2012 a 2020.

Tabla 7.33: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en préstamos

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	83.039.305,91	9,48	3,86	1.705
2012	223.986.081,74	9,68	5,30	1.740
2013	321.127.026,43	9,70	6,82	1.740
2014	266.624.984,92	9,74	5,86	1.745
2015	151.485.842,26	9,75	6,16	1.659
2016	185.297.520,67	11,30	10,07	1.307
2017	303.357.239,73	12,26	12,48	1.230
2018	390.533.511,36	12,87	12,57	1.222
2019	375.168.830,18	13,12	13,19	1.151
2020	452.002.382,53	13,01	14,07	1.190

La cartera de los créditos quirografarios generó ingresos por USD 62.063.643,36 y egresos por provisiones solo por USD 1.587.650,34, debido a su baja cartera vencida de USD 1.418.892,81, durante el año 2020. Además, la cartera de créditos quirografarios aumentó de USD 375.168.830,18 a USD 452.002.382,53 entre 2019 y 2020, lo que representa un crecimiento igual a 20,48 %, durante el último año. En cambio, su tasa de rendimiento promedio ponderado se redujo de 13,12 % a 13,01 %, durante el mismo período de tiempo.

7.8.3 Inversiones no privativas con renta fija en el sector público

De acuerdo con 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 DE LA JUNTA DE POLÍTICA Y REGULACIÓN MONETARIA Y FINANCIERA, publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.22, de fecha 26 de junio 2017, el Fondo del Seguro Social Campesino se invertirá a mediano plazo (de más de tres (3) a cinco (5) años) y sus inversiones no privativas en renta fija en el sector público abarcan: Bonos del Estado, Certificados de depósitos y Certificados de tesorería.

7.8.3.1 Inversiones en bonos del Estado

El portafolio del Fondo del Seguro Social Campesino registra inversiones en bonos del Estado por USD 372.587.637,56, con un rendimiento promedio ponderado igual a 7,16 % a un plazo promedio igual a 1.435 días, al corte de 31 de diciembre de 2020. Las inversiones

en Bonos del Estado han crecido en 22,69 % respecto al año 2017 (USD 303.684.499,54). Por otro lado, la tasa de rendimiento promedio ponderado de las inversiones en Bonos del Estado registra 8,17 %, en promedio, durante el período 2011 a 2020; y con un plazo en promedio igual a 1.355,45 días, para el mismo período. En la tabla 7.34 se muestra la evolución histórica de las inversiones del Seguro Social Campesino en bonos del Estado, en valor nominal (barras) a diciembre de cada año y sus tasas de rendimiento (líneas) durante el período 2011 a 2020.

Tabla 7.34: Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en bonos del Estado al 31 de diciembre de 2020

Emisor	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal (USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo Permanente (días)	Amortización	Observación
MIN. FINANZAS	1.175.702,88	1.175.702,88	7,50	1.814,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	1.242.016,82	1.242.016,82	7,50	1.843,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	1.247.746,76	1.247.746,76	7,50	1.873,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	1.259.714,01	1.259.714,01	7,50	1.904,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	1.692,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	4.937.551,85	7,50	1.514,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	4.937.551,85	7,50	1.540,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	4.937.551,85	7,50	1.574,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	4.937.551,85	7,50	1.603,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	1.631,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	1.271.220,58	1.271.220,58	7,50	1.934,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	1.664,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	35.000.000,00	28.000.000,00	5,40	1.320,00	Anual	
MIN. FINANZAS	1.399.339,06	1.399.339,10	7,50	2.244,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	1.398.616,26	1.398.616,26	7,50	2.244,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	1.416.929,87	1.416.929,87	7,50	2.264,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	4.415.246,21	2.943.497,47	7,50	1.244,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	104.839.445,53	69.892.963,69	7,50	1.195,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	20.000.000,00	16.000.000,00	7,50	1.195,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	73.775.000,00	59.020.000,00	7,50	1.195,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	1.271.867,92	1.271.867,92	7,50	1.962,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones

continúa...

Emisor	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal (USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo Permanente (días)	Amortización	Observación
MIN. FINANZAS	1.280.508,58	1.280.508,58	7,50	1.994,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	4.415.246,21	3.679.371,84	7,50	1.304,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	4.415.246,21	3.679.371,84	7,50	1.423,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	4.415.246,21	3.679.371,84	7,50	1.394,00	Vencimiento	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	4.415.246,21	3.679.371,84	7,50	1.333,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	4.415.246,21	3.679.371,84	7,50	1.364,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	4.415.246,21	3.679.371,84	7,50	1.454,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	1.310.741,87	1.310.741,87	7,50	2.113,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	1.319.313,33	1.319.313,33	7,50	2.144,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	1.323.094,81	1.323.094,81	7,50	2.174,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	1.724,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	1.754,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	1.782,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	50.000.000,00	50.000.000,00	7,50	1.782,00	Semestral	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	5.925.062,22	4.937.551,85	7,50	1.484,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones
MIN. FINANZAS	50.000.000,00	47.500.000,00	6,10	1.433,00	Anual	Bonos 40 % y otras obligaciones

7.8.3.1.1 Recuperación de Bonos del Estado

A la fecha de corte de este estudio, el Fondo del Seguro Social Campesino dispone de USD 372.587.637,56 invertidos en Bonos del Estado, por los cuales se recibirán USD 71.903.659,96 por interés entre el año 2021 a 2027. A continuación, en la tabla 7.35 se resumen la recuperación del capital e intereses por año.

Tabla 7.35: Recuperación de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en bonos del Estado al 31 de diciembre de 2020

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Plazo (días)
2021	0,00	26.018.406,48	26.018.406,48
2022	0,00	20.781.804,54	20.781.804,54
2023	0,00	14.995.777,07	14.995.777,07
2024	241.753.320,36	7.522.597,29	249.275.917,65
2025	113.917.504,41	2.310.829,39	116.228.333,80
2026	11.378.832,75	243.396,10	11.622.228,85
2027	5.537.980,04	30.849,09	5.568.829,13
Total	372.587.637,56	71.903.659,96	444.491.297,52

7.8.4 Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado

7.8.4.1 Inversiones en Obligaciones en renta fija

En la tabla 7.36 se muestra la evolución histórica del saldo remanente de las inversiones en obligaciones en renta fija (barras), en valor nominal, y sus rendimientos (líneas) durante el período 2011 a 2020.

Figura 7.17: Evolución histórica de las inversiones del Seguro Social Campesino en Obligaciones y su rendimiento durante el período 2011 a 2020.

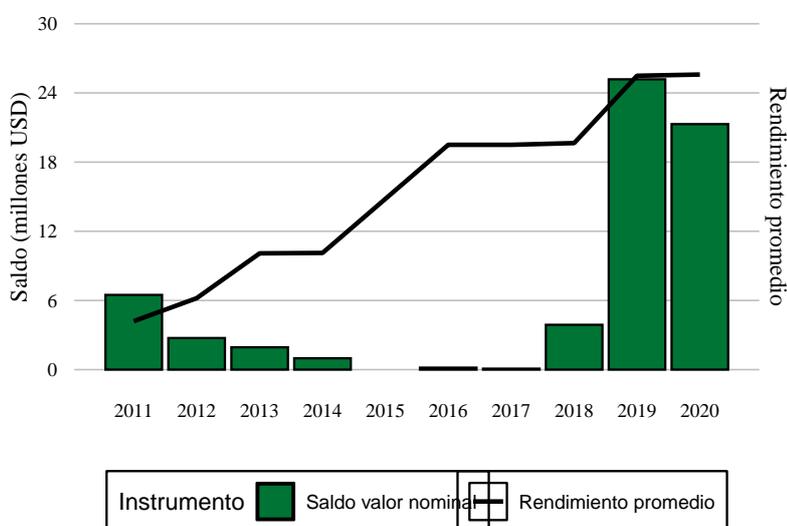


Tabla 7.36: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en Obligaciones en renta fija

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	6.481.886,30	7,48	1,96	638
2012	2.741.538,61	7,61	3,31	398
2013	1.941.107,13	7,87	5,04	1.018
2014	989.000,00	7,87	4,06	1.097
2016	173.332,54	8,50	7,30	700
2017	86.666,08	8,50	8,71	340
2018	3.889.930,00	8,51	8,22	1.154
2019	25.182.065,65	8,90	8,97	1.439
2020	21.297.538,44	8,91	9,93	1.103

El saldo en valor nominal decreció de USD 13.111.109,98 a diciembre de 2013 a USD 1.107.776,50 en diciembre de 2018, año en el cual obtuvo su mínimo valor invertido. Por último, la tasa de rendimiento promedio ponderada decreció de 9,09 % en 2011 a 8,31 % en el año 2018. El portafolio de inversiones en obligaciones en renta fija al corte (diciembre de 2020) se muestra el valor nominal de compra de estos bonos corporativos, el nombre del emisor, el saldo remanente, la tasa de cupón anual y el plazo remanente en días en la tabla 7.37.

Tabla 7.37: Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en obligaciones en renta fija al 31 de diciembre de 2020

Emisor	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal (USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo Permanente (días)	Amortización
ALMACENES BOYACA	1.877.000,00	1.651.760,00	8,50	951,00	TRIMESTRAL
AUDIOELEC S.A.	140.929,31	93.952,87	8,50	160,00	TRIMESTRAL
AUDIOELEC S.A.	1.409.293,14	1.127.434,52	8,50	700,00	TRIMESTRAL
CAJA CENTRAL FINANCOOP	1.000.000,00	800.000,00	8,00	1.366,00	TRIMESTRAL
CARSEG S.A.	112.550,00	56.275,01	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
ELECTROCABLES C.A.	2.280.000,00	1.800.000,00	8,00	1.270,00	TRIMESTRAL
EMPACADORA GRUPO GRANMAR S.A. EMPAGRAN	8.000.000,00	7.616.000,00	8,00	1.429,00	TRIMESTRAL
GALPACIFICO TURS S.A.	519.069,00	421.743,57	9,00	918,00	TRIMESTRAL
INCABLE S.A.	248.000,00	165.333,34	8,25	679,00	SEMESTRAL
INCABLE S.A.	352.000,00	251.428,58	8,50	827,00	SEMESTRAL
INTEROC S.A.	1.322.625,00	486.524,20	8,00	252,00	TRIMESTRAL
INTEROC S.A.	250.000,00	125.000,00	8,25	611,00	TRIMESTRAL

continúa...

Emisor	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal (USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo Permanente (días)	Amortización
INTEROC S.A.	1.600.000,00	1.200.000,00	8,50	1.073,00	TRIMESTRAL
INVESTTEAM S.A.	800.000,00	752.000,00	8,00	1.429,00	SEMESTRAL
LABIZA S.A.	195.000,00	105.444,26	8,25	672,00	TRIMESTRAL
LIRIS PROD. ALIMENTOS BALANCEADOS	30.000,00	18.750,00	8,00	859,00	TRIMESTRAL
LIRIS PROD. ALIMENTOS BALANCEADOS	370.000,00	231.250,00	8,00	859,00	TRIMESTRAL
MEGAPRODUCTOS S.A.	391.976,25	209.054,00	8,00	654,00	TRIMESTRAL
MINUTOCORP S.A.	565.237,00	317.945,83	8,00	777,00	TRIMESTRAL
PETROLEOS DE LOS RÍOS PETROLRIOS C.A.	825.981,00	578.186,70	8,50	838,00	TRIMESTRAL
SERTECPET S.A.	1.265.000,00	773.055,56	8,50	493,00	SEMESTRAL
SUMESA S.A.	506.275,00	276.150,00	7,50	534,00	TRIMESTRAL
TEOJAMA	735.000,00	420.000,00	7,15	660,00	TRIMESTRAL

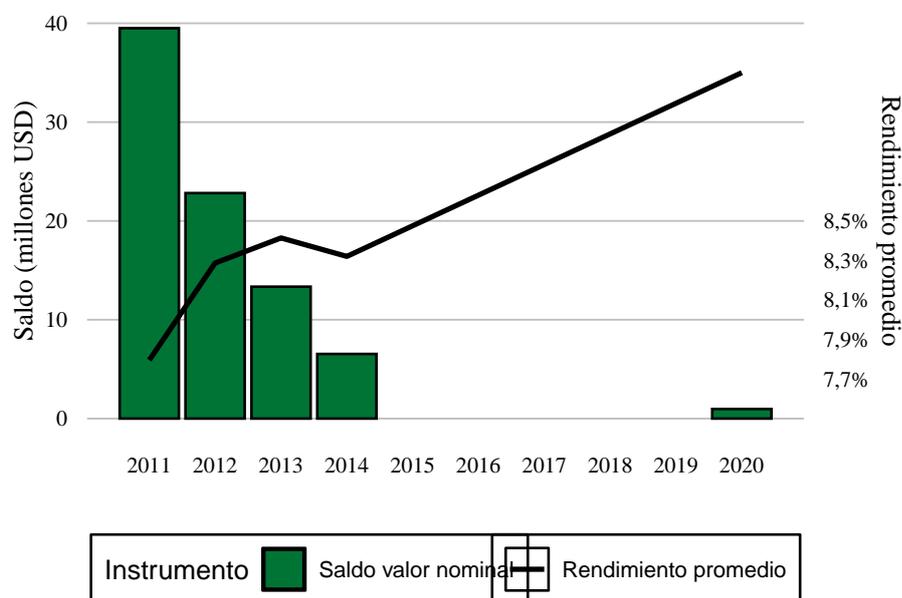
El portafolio de inversiones de este seguro solo se compone de bonos corporativos a renta fija de dos empresas en USD 1.107.776,50, lo cual no es representativo para el tamaño del portafolio de inversiones de este fondo; pero a la vez estas obligaciones tienen altos rendimientos y no están sujetas a la volatilidad generada por la especulación del mercado de valores, como lo que sucede en las inversiones de renta variable.

7.8.4.2 Inversiones en Titularizaciones

La Titularización es un mecanismo de financiamiento que consiste en: transformar activos o bienes, actuales o futuros, en valores negociables en el Mercado de Valores, para obtener liquidez en condiciones competitivas de mercado, con la consecuente reducción de los costos financieros.

En la figura 7.18 y la tabla 7.38, se muestra la evolución histórica del saldo (barras), en valor nominal, de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en titularizaciones al 31 diciembre de cada año y su rendimiento promedio ponderado (líneas) durante el período 2011 a 2020.

Figura 7.18: Evolución histórica de las inversiones del Seguro Social Campesino en títulos financieros y su rendimiento durante el período 2011 a 2020



Las inversiones en titularizaciones decrecieron desde 2011 (USD 39.506.331,20) hasta USD 6.541.027,10 en 2014, para luego desaparecer durante los años 2015 a 2019. Al 31 de diciembre de 2020, se registró una inversión en Valores de Titularización en la Cartera de CARTIMEX por un valor de compra de USD 1.780.000,00, con saldo remanente por USD 970.100,00, a un plazo de 435 días, con tasa de rendimiento igual a 8,5 %.

Tabla 7.38: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en titularizaciones en renta fija

Año	Saldo (USD)	Rendimiento Ponderado Promedio (%)	Rendimiento Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	39.506.331,20	7,80	2,26	1.132
2012	22.817.956,62	8,29	3,96	832
2013	13.346.598,80	8,41	5,56	865
2014	6.541.027,10	8,32	4,49	799
2020	970.100,00	9,25	10,28	435

7.8.5 Inversiones no privativas con renta variable

La renta variable es un tipo de inversión formada por todos aquellos activos financieros en los que la rentabilidad es incierta. Es decir, la rentabilidad no está garantizada ni la devo-

lución del capital invertido ni la rentabilidad del activo. En la renta variable, al contrario que en la renta fija, no conocemos los flujos de caja que vamos a recibir por parte de la empresa. Incluso, puede que la rentabilidad sea negativa.

Las inversiones no privativas en renta variable del Fondo del Seguro Social Campesino pueden realizar las siguientes operaciones en fideicomisos mercantiles de inversión, inmobiliarios y administración de acciones de cuotas de participación en fondos de inversión.

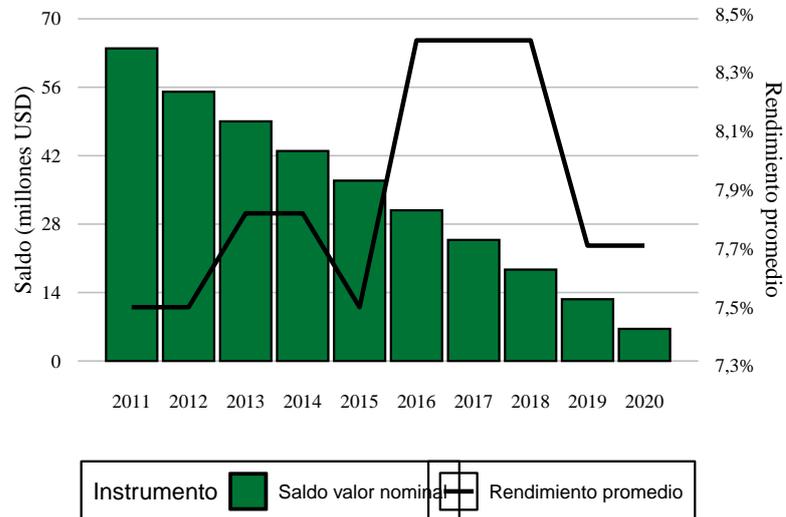
7.8.5.1 Inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios

En la figura 7.19 y la tabla 7.39, se muestra la evolución histórica de las inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios, en valor nominal, registrados en el portafolio de inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino y su rendimiento promedio ponderado durante el período 2011 a 2020, a diciembre de cada año.

Tabla 7.39: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino en fideicomisos y negocios fiduciarios

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)
2011	63.954.545,45	7,50	1,98
2012	55.083.707,31	7,50	3,20
2013	49.024.445,87	7,82	4,99
2014	42.960.184,58	7,82	4,01
2015	36.895.923,19	7,50	3,99
2016	30.830.275,81	8,41	7,21
2017	24.762.400,42	8,41	8,62
2018	18.698.138,98	8,41	8,12
2019	12.633.877,54	7,71	7,78
2020	6.569.616,10	7,71	8,72

Figura 7.19: Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios del Seguro Social Campesino y su rendimiento promedio ponderado



Las inversiones en fideicomisos representan USD 6.569.616,10 del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino, al 31 de diciembre de 2020. Para el mismo año, se registró una tasa de rendimiento promedio ponderado igual a 7,71 %. Solamente entre 2019 y 2020, se ha reducido en 48,00 % el valor nominal de las inversiones en fideicomisos y desde el año 2012, se ha reducido su saldo en 21,38 % por año, lo cual indica los claros esfuerzos del BIESS en deshacerse de estos tipos de inversiones, debido al alto número de fideicomisos paralizados.

7.8.6 Otras inversiones menores

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

1. Inversión en Papel Comercial en ENVASES DEL LITORAL S.A. por USD 500.000,00 a plazo de 4 días, al 31 de diciembre de 2020, con tasa cupón cero.
2. Inversiones en Certificados de Tesorería (CETES) por USD 65.062.291,67 a un plazo de 22 días, con rendimiento igual al 1,50 %, al 31 de diciembre de 2020.

7.9 Causas de desfinanciamiento

En esta sección se presentan las principales causas de desfinanciamiento que sufrió el fondo desde el año 2012 hasta la fecha de corte del estudio, las cuales se describen a continuación:

1. La ausencia de la contribución del Estado al IESS por el financiamiento del 40 % de las pensiones y otras obligaciones que tiene el Estado con IESS por este seguro desde 2012 a 2020 es USD 536.623.678,28 (USD 423.144.977,05 capital y USD 113.478.701,23 lucro cesante).
2. Desinversiones realizadas desde junio de 2017 hasta la fecha corte del estudio (USD 276.800.000,00) a la fecha de corte no permitieron que el fondo reciba intereses por USD 163.713.771,56 (lucro cesante).

En consecuencia, el impacto de estas causas de desfinanciamiento sobre el patrimonio de este fondo se resume en la tabla 7.40:

Tabla 7.40: Impacto de la ausencia de la contribución del Estado y desinversiones

Concepto:	Capital (USD)	Lucro Cesante (USD)	Total (USD)
Ausencia contribución del Estado	423.144.977,05	113.478.701,23	536.623.678,28
Desinversiones		163.713.771,56	163.713.771,56
Total	423.144.977,05	277.192.472,79	700.337.449,84

De no producirse los decrementos antes citados, el patrimonio al 31 de diciembre de 2020 debería incrementarse en USD 700.337.449,84. En las subsecciones 7.9.1 y 7.9.2, se muestran a detalle los valores no percibidos por el Fondo del Seguro Social Campesino.

7.9.1 Deuda del Estado por falta del pago de sus obligaciones

Cabe mencionar que la deuda del gobierno está compuesta por la siguiente distribución:

- 40 % Pensiones Invalidez
- 40 % Pensiones Montepío
- 40 % Pensiones Vejez
- 0,30 % Contribución Seguro Social Campesino
- Contribuciones Especiales

Por lo tanto, el crecimiento de la deuda del gobierno sigue en aumento, debido a la falta del pago por parte del Estado; el cual está suscrito en el “Acta de consolidación provincial de la Contribución del Estado del 40 % para el pago de pensiones y otras obligaciones del Estado al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS”, a través de la comisión Interinstitucional del Ministerio de Finanzas y el IESS, con fecha 23 de abril de 2012.

Para el registro de la Deuda del Estado de este Seguro Especializado, se cumple con la normativa y lineamientos emitidos por la Dirección Nacional de Gestión Financiera, dependencia que, a través de su proceso de Gestión Interna, la Subdirección Nacional de Supervisión de la Rentabilidad de los Fondos Previsionales, gestiona el cobro de la deuda del estado con el Ministerio de Finanzas.

Tabla 7.41: Deuda del Gobierno de SSC

Año	40 % Pensiones Invalidez (USD)	40 % Pensiones Vejez (USD)	0,30 % Contribución SSC (USD)	Contribuciones Especiales (USD)	Total deuda (SSC)	Tasa de rendimiento neto (%)	Lucro cesante (USD)	Total deuda más lucro cesante (USD)
2012	35.679,93	372.873,35	13.557.908,35		13.966.461,63	10,84	12.213.558,54	26.180.020,17
2013	44.370,54	-413.085,99	6.559.584,75		6.190.869,30	7,40	4.614.068,44	10.804.937,74
2014	-3.042,33	-64.865,52	1.819.660,30		1.751.752,45	9,15	1.049.265,07	2.801.017,52
2015			57.176.327,36	216.000,00	57.392.327,36	7,56	27.927.502,64	85.319.830,00
2016			69.580.364,88	288.000,00	69.868.364,88	7,14	27.072.358,77	96.940.723,65
2017			79.244.658,85	288.000,00	79.532.658,85	8,41	22.255.078,60	101.787.737,45
2018			80.768.936,68	288.000,00	81.056.936,68	8,47	14.580.616,21	95.637.552,89
2019	180.328,69	42.969.957,70			43.150.286,39	8,52	3.766.252,96	46.916.539,35
2020	182.155,91	46.191.531,40	23.861.632,20		70.235.319,51	8,73	0,00	70.235.319,51
Total	439.492,74	89.056.410,94	332.569.073,37	1.080.000,00	423.144.977,05		113.478.701,23	536.623.678,28

Nota: No se consideran las atenciones médicas a jubilados y atenciones médicas de Enfermedades Catastróficas

De los resultados presentados en la tabla 7.41, se obtiene los montos adeudados por el Estado, por el período 2010 a 2020, que dejó de contribuir al Seguro Social Campesino para el financiamiento de las prestaciones de este seguro.

Sin considerar las atenciones médicas a jubilados y atenciones médicas de Enfermedades Catastróficas, se estima que la deuda del Estado el Fondo del Seguro Social Campesino es USD 423.144.977,05 de capital y USD 113.478.701,23 por rendimiento de estos valores, dando un total de USD 536.623.678,28. El cálculo se realiza aplicando la determinación de intereses en concordancia con el criterio de crecimiento de las reservas en los seguros, por el tiempo transcurrido desde 2012 a la fecha de corte, período en el cual los intereses se suman al capital al final de cada año y este forma un nuevo capital que sirve para determinar el nuevo valor del lucro cesante.

7.9.2 Desinversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro Social Campesino

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 7.30. 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.

$$j_t = (1 + i_t)^{\frac{1}{12}} - 1 \quad (7.4)$$

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:

$$L_t = \left(\prod_{k=1}^{12} \left(1 + j_{t+\frac{k}{12}} \right) - 1 \right) C_t \quad (7.5)$$

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 Social Campesino y el cálculo de su lucro cesante, con la metodología expuesta anteriormente, se presentan en la tabla 7.42.

Tabla 7.42: Monto desinvertido del Fondo del Seguro Social Campesino y su lucro cesante

Fecha	Capital desinvertido (USD)	Rentabilidad neta (%)	Rentabilidad neta mensualizada (%)	Factor	Lucro cesante (USD)	Lucro cesante + capital desinvertido (USD)
Dec/2013	20.000.000,00	7,40	0,005969	1,005969	14.906.043,76	34.906.043,76
Mar/2014	20.000.000,00	9,15	0,007323	1,007323	14.150.238,70	34.150.238,70
Apr/2014	6.000.000,00	9,15	0,007323	1,007323	4.170.587,41	10.170.587,41
May/2014	20.000.000,00	9,15	0,007323	1,007323	13.655.482,41	33.655.482,41
Jun/2014	63.800.000,00	9,15	0,007323	1,007323	42.780.447,98	106.580.447,98
Feb/2015	49.000.000,00	7,56	0,006091	1,006091	28.404.227,54	77.404.227,54
Mar/2015	30.000.000,00	7,56	0,006091	1,006091	17.103.438,36	47.103.438,36
May/2015	28.000.000,00	7,56	0,006091	1,006091	15.432.506,71	43.432.506,71
Jul/2015	23.000.000,00	7,56	0,006091	1,006091	12.246.030,20	35.246.030,20
Oct/2019	4.000.000,00	8,52	0,006834	1,006834	408.778,46	4.408.778,46
Apr/2020	5.000.000,00	8,73	0,006998	1,006998	286.864,70	5.286.864,70
Sep/2020	8.000.000,00	8,73	0,006998	1,006998	169.125,33	8.169.125,33
Total	276.800.000,00				163.713.771,56	440.513.771,56

Aplicando las suposiciones y metodología expuesta, se concluye que el monto desinvertido entre diciembre de 2013 a septiembre de 2020 es USD 276.800.000,00, por lo cual el IESS dejó de percibir USD 163.713.771,56 por lucro cesante por las desinversiones. En la siguiente tabla, se registra el capital desinvertido, lucro cesante y su total desinvertido entre los años 2013 y 2020 (ver tabla 7.43).

Tabla 7.43: Capital desinvertido anual del Fondo del Seguro Social Campesino y su lucro cesante

Año	Capital desinvertido (USD)	Lucro cesante (USD)	Lucro cesante + capital desinvertido (USD)
2013	20.000.000,00	14.906.043,76	34.906.043,76
2014	109.800.000,00	74.756.756,50	184.556.756,50
2015	130.000.000,00	73.186.202,81	203.186.202,81
2016	0,00	0,00	0,00
2017	0,00	0,00	0,00
2018	0,00	0,00	0,00
2019	4.000.000,00	408.778,46	4.408.778,46
2020	13.000.000,00	455.990,03	13.455.990,03
Total general	276.800.000,00	163.713.771,56	440.513.771,56

Como se puede observar la dependencia de la contribución estatal es cada vez más representativa conforme avanza el horizonte de proyección; por tanto, la disminución o ausencia del pago de este rubro llevará al desfinanciamiento del Seguro Social Campesino.

Si el Seguro Social Campesino no registra contablemente la deuda por las atenciones médicas con el SGSIF y no adopta mecanismos de pago, esta deuda se incrementará afectando considerablemente a los dos fondos. De igual manera, se deben registrar adecuadamente las atenciones médicas a jubilados y enfermedades catastróficas. Otra posible causa de desfinanciamiento es no mantener niveles adecuados de rendimiento en inversiones del portafolio, el mismo que depende del comportamiento de la economía, la colocación y diversificación de las inversiones del portafolio. Los excedentes sobre el rendimiento esperado deben ser canalizados para mejorar servicios, beneficios y capitalizar aún más la reserva.

8 Análisis demográfico y prestacional

Esta sección presenta un análisis tabular y gráfico de las principales variables demográficas, salariales, de aportaciones y de montos de pensiones pagadas para la población asegurada y beneficiaria del Seguro Social Campesino. Este informe está basado en los resultados del estudio SSC–IESS, presentado por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS.

8.1 Estructura demográfica de la población afiliada al SGO

Para la realización del estudio SSC–IESS, la DAIE realiza estimaciones demográficas de activos, pensionistas, montepíos y dependientes, que sustentan proyecciones demográficas y actuariales de los diferentes seguros.

En general las proyecciones se realizan para períodos anuales dentro del horizonte de análisis, sobre la base de observación de la información histórica.

Por lo tanto, con el fin de realizar las estimaciones demográficas, es necesario dimensionar el tamaño de las poblaciones involucradas en cada período de estudio.

Tomando en cuenta que la población estudiada cambia día a día, la mejor medida del tamaño de la población en cada período anual completo, resulta ser el número de personas prorrateado por el tiempo que estuvieron presentes en cada período anual. Este número corresponde a lo que se conoce en el ámbito actuarial como el *número de expuestos al riesgo*, que notaremos en adelante como *ER*.

Se considera el número de afiliados activos al SGO y se excluye a las Trabajadoras No Remuneradas del Hogar debido a que no aportan al SSC durante cada año.

8.1.1 Afiliados

En la tabla 8.1 se muestra la evolución del número de afiliados del SGO en el mes de diciembre de cada año, durante el período 2012 - 2020. En comparación con años ante-

rios se observan algunas diferencias en los datos históricos, debido a los procesos de actualización y depuración de las bases de datos.

Tabla 8.1: Evolución de la población afiliada al SGO a diciembre de cada año

Año	Afiliados			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

En cambio, en la tabla 8.2 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 8.1, donde se muestra la población afiliada en el período 2012-2020; se observa un crecimiento promedio del 3,68 % anual.

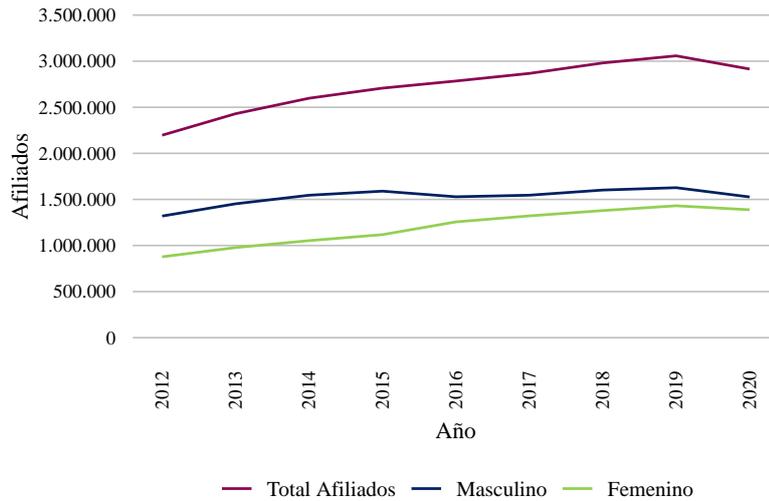
Tabla 8.2: Evolución de la población afiliada al SGO según su exposición

Año	Afiliados			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

Para el 2020 existen 2.914.511 afiliados activos, que representa un crecimiento del 32,7 %

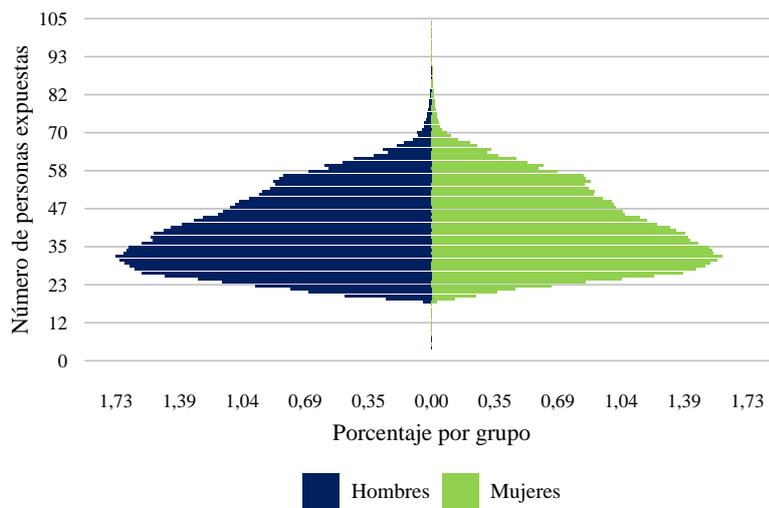
en comparación al año 2012. Durante el período 2012 - 2019 se observa un crecimiento sostenido de los afiliados; sin embargo, para el 2020 se evidencia una caída importante producto de la crisis sanitaria, económica y social producida por la pandemia COVID-19, que en comparación al año 2019 representa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

Figura 8.1: Evolución de la población afiliada al SGO



A continuación, en la figura 8.2 se presenta la distribución de población afiliada al SGO por edad y sexo.

Figura 8.2: Distribución por edad y sexo de la población afiliada al SGO



Del total de afiliados en el 2020, el 47,62 % son mujeres y el 52,38 % son hombres. La

edad promedio de las mujeres es de 40,86 años, mientras que la de los hombres es de 39,66 años.

8.1.2 Masa Salarial de afiliados al SGO

En la tabla 8.3 y figura 8.3 se presenta la evolución anual de la masa salarial¹ correspondiente al período 2012 al 2020.

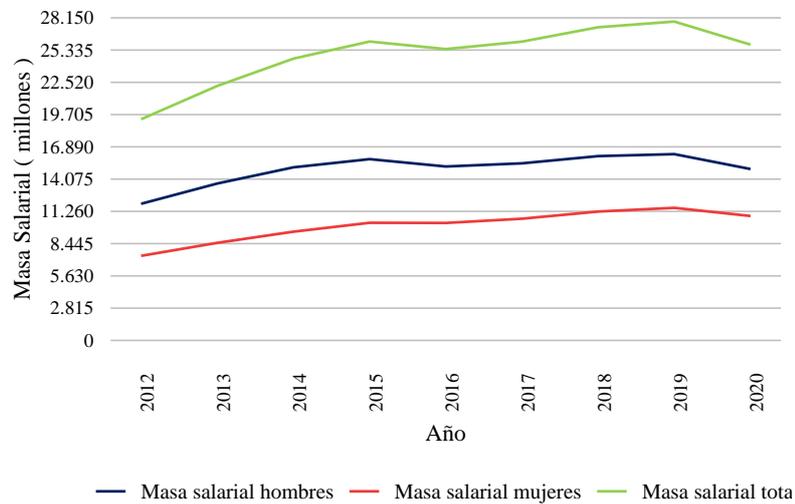
Tabla 8.3: Evolución de la masa salarial de los afiliados al SGO período 2012 – 2020

Año	Masa Salarial Anual (USD)			Variación de la Masa Salarial 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

Se observa un crecimiento de la masa salarial en el período 2012 al 2015, con una tasa promedio anual del 3,91 %; sin embargo para el año 2016 se evidencia una disminución 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, para 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.

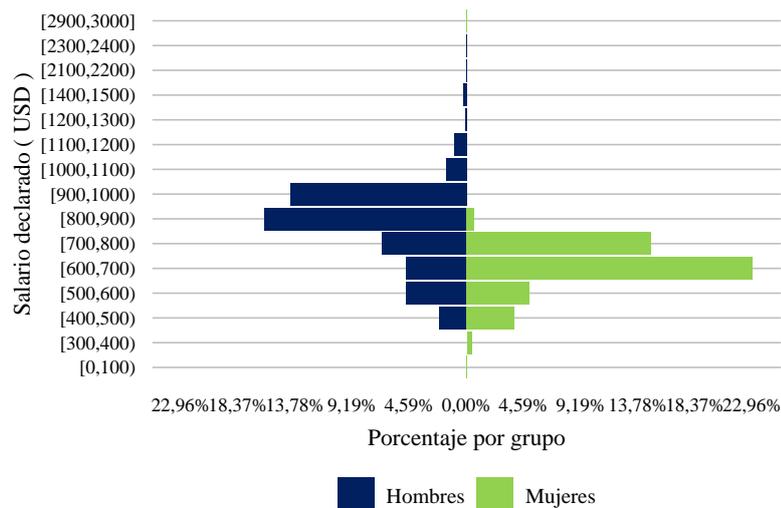
¹Se excluye a las Trabajadoras No Remuneradas del Hogar debido a que no aportan al SSC

Figura 8.3: Masa salarial anual de los afiliados al SGO en el período 2012 – 2020



En la figura 8.4 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 8.4: Distribución del salario declarado de los afiliados al SGO por sexo en el 2020



En las tablas 8.4, 8.5 y 8.6 se presenta la cantidad de afiliados al SGO clasificados por sexo, edad, tiempo de aportes en años y el valor promedio del sueldo sobre el que se aporta. En

estas matrices 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, que más del 50 % de la población está comprendida entre 20 y 45 años de edad; y, que las personas con más años aportados tienen los salarios promedios más altos.

Tabla 8.4: 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	

Tabla 8.5: 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	

Tabla 8.6: 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	

8.2 Estructura demográfica de la población afiliada al SSC

8.2.1 Afiliados activos (Jefes de familia)

En la tabla 8.7 se presenta el número jefes de familia afiliados al SSC a diciembre de cada año, durante el período 2012 - 2020.

Tabla 8.7: Evolución de jefes de familia afiliados al SSC a diciembre de cada año

Año	Afiliados			Tasa de Variación (%)
	Hombres	Mujeres	Total	
2012	225.566	81.518	307.084	
2013	236.852	98.804	335.656	9,30
2014	245.379	111.719	357.098	6,39
2015	256.470	123.217	379.687	6,33
2016	256.449	127.098	383.547	1,02
2017	251.149	129.504	380.653	-0,75
2018	243.372	135.281	378.654	-0,53
2019	236.737	140.644	377.381	-0,34
2020	226.217	142.607	368.823	-2,27

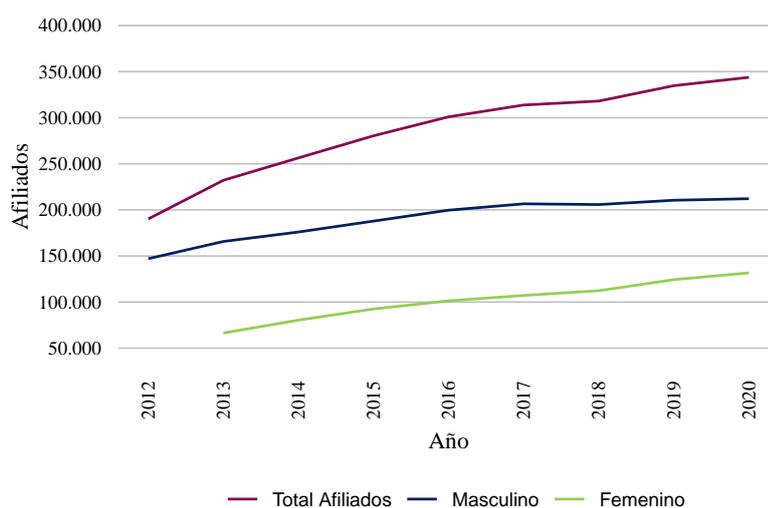
Dentro de los afiliados activos también se encuentran los jubilados cotizantes, pese que a partir de la *Resolución No. C.D. 516* [22], esta figura desaparece; sin embargo, debido a que todavía existen en los registros administrativos se los considera dentro de este grupo. Con esta consideración, el número de afiliados para el período 2012-2020 se presenta en la tabla 8.8 y figura 8.5.

Tabla 8.8: Evolución de la población afiliada al SSC según su exposición

Año	Afiliados			Tasa de Variación (%)
	Hombres	Mujeres	Total	
2012	147.040	43.164	190.204	
2013	165.737	66.392	232.129	22,04
2014	176.007	80.382	256.389	10,45
2015	187.840	92.544	280.384	9,36
2016	199.697	101.278	300.975	7,34
2017	206.583	107.206	313.790	4,26
2018	205.757	112.291	318.048	1,36
2019	210.450	124.304	334.754	5,25
2020	212.153	131.650	343.803	2,70

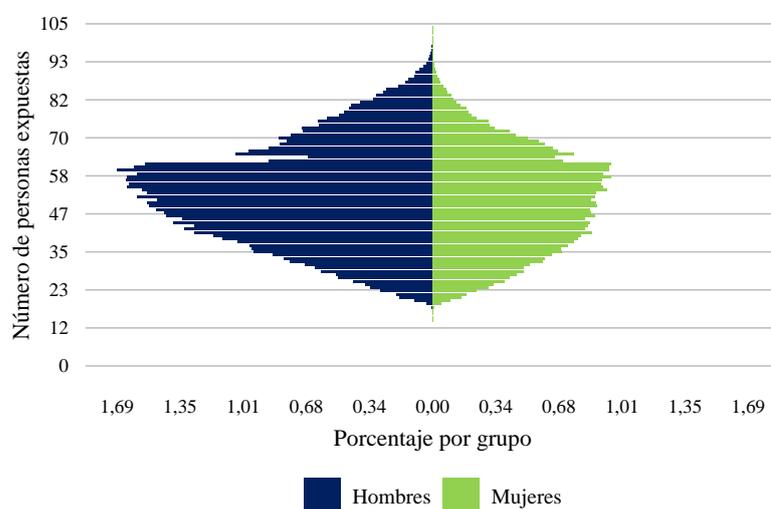
Para el 2020 existen 343.803 afiliados activos, que representan un crecimiento del 80,8 % en comparación al año 2012. Por otra parte, se observa que el crecimiento de esta población con respecto al 2019 es del 2,70 %, misma que no se vio afectada en gran parte por la crisis sanitaria que atravesaba el país.

Figura 8.5: Evolución de la población afiliada al SSC según su exposición



En la figura 8.6 se presenta para el 2020 la distribución por edad y sexo de los afiliados activos al SSC.

Figura 8.6: Distribución de la población afiliada del SSC por edad y sexo durante el 2020



Del total de afiliados activos, el 38,29 % son mujeres y el 61,71 % son hombres. La edad promedio para mujeres es 50,76 años, mientras que para los hombres es 52,87 años.

8.2.2 Masa salarial afiliados al SSC

En la tabla 8.9 y figura 8.7 se presenta la evolución anual de la masa salarial durante el período 2012 al 2020.

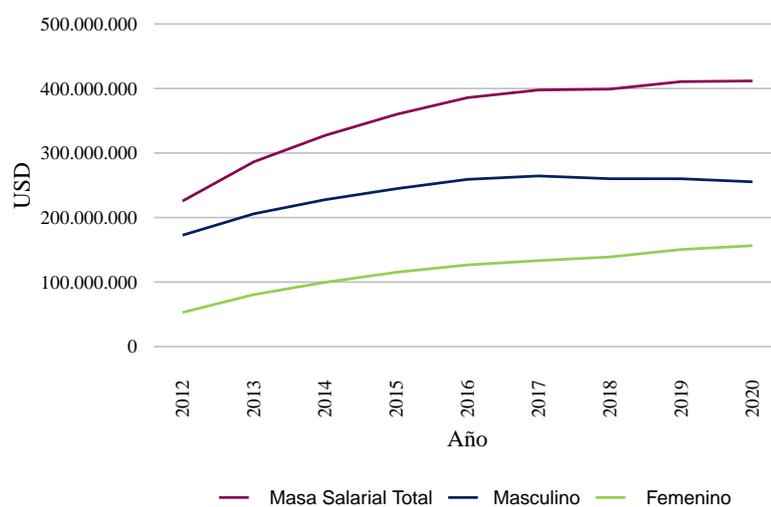
Tabla 8.9: Evolución de la masa salarial de los jefes de familia del SSC (Período 2012 – 2020)

Año	Ingreso Anual (USD)			Variación del Ingreso Anual (USD)	Tasa de Variación (%)
	Hombres	Mujeres	Total		
2012	172.651.229,10	52.911.166,50	225.562.395,60		
2013	205.812.794,15	80.549.818,65	286.362.612,80	60.800.217,20	26,95
2014	227.632.498,20	99.608.406,75	327.240.904,95	40.878.292,15	14,28
2015	244.696.842,45	115.178.542,65	359.875.385,10	32.634.480,15	9,97
2016	259.196.548,42	126.596.985,41	385.793.533,83	25.918.148,73	7,20
2017	264.461.161,30	133.263.620,23	397.724.781,53	11.931.247,70	3,09
2018	260.183.990,70	138.928.314,97	399.112.305,67	1.387.524,14	0,35
2019	260.119.400,85	150.517.771,20	410.637.172,05	11.524.866,38	2,89
2020	255.362.923,80	156.358.440,00	411.721.363,80	1.084.191,75	0,26

Se observa que el comportamiento histórico de la masa salarial de afiliados al SSC, muestra un crecimiento en el período 2012-2020; sin embargo, a raíz de la crisis sanitaria oca-

sionada por la pandemia, con respecto al 2019 se evidencia un incremento mínimo del 0,26 %.

Figura 8.7: Ingreso anual por aportes de los jefes de familia en el período 2012 – 2020



En las tablas 8.10, 8.11 y 8.12 se presenta la cantidad de afiliados al SSC clasificados por sexo, edad, tiempo de aportes en años y el valor promedio del sueldo sobre el que se aporta. En estas matrices se observa que el 42,06 % de la población afiliada tiene entre 5 y 10 años aportados, que más del 50 % de la población está comprendida entre 26 y 60 años de edad y que el 3,69 % son afiliados con edades superiores a los 80 años.

Tabla 8.10: Población afiliada al SSC 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)	317,42												317,42
	\$90,35												\$90,35
[20, 25)	6.326,33	720,33											7.046,67
	\$90,15	\$90,37											\$90,17
[25, 30)	8.979,42	6.213,50	153,25										15.346,17
	\$90,19	\$90,29	\$91,17										\$90,24
[30, 35)	8.549,67	11.969,83	1.991,83	61,92									22.573,25
	\$90,37	\$90,26	\$90,54	\$90,00									\$90,32
[35, 40)	8.403,50	16.197,83	4.407,33	845,75	78,92	1,00							29.934,33
	\$90,32	\$90,27	\$90,35	\$90,72	\$90,00	\$90,00							\$90,31
[40, 45)	8.283,33	18.833,92	6.055,75	1.969,17	1.145,75	66,00	1,00						36.354,92
	\$90,46	\$90,41	\$90,40	\$90,55	\$90,51	\$91,36	\$90,00						\$90,43
[45, 50)	7.858,17	19.027,92	6.603,17	2.334,33	2.664,00	872,17	56,00	2,00					39.417,75
	\$90,50	\$90,60	\$90,53	\$90,76	\$90,49	\$91,11	\$91,61	\$90,00					\$90,59
[50, 55)	7.536,83	18.638,50	6.843,17	2.353,42	3.122,33	2.100,58	755,67	136,25	2,00	1,00			41.489,75
	\$90,61	\$90,97	\$90,99	\$91,03	\$90,91	\$90,86	\$90,83	\$90,66	\$90,00	\$90,00			\$90,90
[55, 60)	7.873,58	17.993,08	6.755,42	2.436,08	3.246,92	2.648,25	1.770,42	927,50	33,17	1,00	1,00		43.686,42
	\$91,22	\$91,19	\$91,31	\$91,33	\$91,36	\$91,46	\$91,42	\$91,26	\$92,71	\$90,00	\$90,00		\$91,26
[60, 65)	8.580,67	14.860,75	4.628,08	1.606,42	2.120,25	1.940,58	1.506,58	898,50	165,17				36.307,00
	\$91,91	\$101,48	\$134,90	\$137,70	\$137,76	\$133,84	\$139,75	\$148,66	\$154,89				\$111,94
[65, 70)	8.012,50	10.259,83	2.594,25	955,08	1.399,58	1.269,50	1.124,67	786,33	211,50	23,42	1,00		26.637,67
	\$92,46	\$126,62	\$196,95	\$124,98	\$118,34	\$113,22	\$108,04	\$105,46	\$100,82	\$113,06	\$90,00		\$120,43
[70, 75)	5.950,83	4.692,75	2.077,17	969,17	1.435,50	1.334,00	1.374,33	1.030,00	277,42	72,17	1,17		19.214,50
	\$100,26	\$215,86	\$156,52	\$100,09	\$97,16	\$95,46	\$95,14	\$94,00	\$94,22	\$94,99	\$90,00		\$133,19
[75, 80)	3.212,33	2.804,25	1.369,17	720,58	1.158,42	1.074,08	1.206,58	936,08	207,92	81,50	8,00		12.778,92
	\$116,93	\$168,53	\$108,68	\$98,51	\$96,62	\$98,35	\$96,71	\$96,76	\$98,22	\$102,33	\$90,00		\$119,13
[80, 85)	1.542,33	1.532,75	1.080,33	460,50	755,75	714,92	774,83	702,50	160,50	75,58	3,75		7.803,75
	\$126,49	\$157,82	\$106,59	\$103,40	\$104,10	\$102,22	\$102,55	\$100,96	\$104,39	\$102,50	\$114,00		\$118,77
[85, 90)	551,83	666,92	464,00	202,58	349,75	350,08	412,67	422,00	91,67	43,92	2,00		3.557,42
	\$137,01	\$160,25	\$110,88	\$111,32	\$104,15	\$111,89	\$110,46	\$108,63	\$117,98	\$108,10	\$90,00		\$123,48
[90, 95)	124,67	171,75	147,92	66,92	119,92	129,25	193,83	115,92	39,08	23,08			1.132,33
	\$153,47	\$185,98	\$121,69	\$113,99	\$115,64	\$134,22	\$118,44	\$126,10	\$104,01	\$113,07			\$134,38
[95, ∞]	17,83	42,17	26,75	15,00	29,33	30,50	21,92	15,75	4,33	1,00			204,58
	\$168,64	\$147,63	\$137,10	\$138,00	\$137,56	\$142,62	\$183,08	\$130,00	\$131,54	\$180,00			\$147,45
	92.121,25	144.626,08	45.197,58	14.996,92	17.626,42	12.530,92	9.198,50	5.972,83	1.192,75	322,67	16,92		
	\$93,32	\$101,03	\$105,64	\$99,86	\$100,67	\$102,87	\$105,15	\$106,23	\$108,09	\$104,62	\$95,32		

Tabla 8.11: Hombres afiliados al SSC 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)	137,08											137,08
	\$90,82											\$90,82
[20, 25)	3.398,42	343,92										3.742,33
	\$90,27	\$90,52										\$90,30
[25, 30)	5.015,42	3.159,17	118,67									8.293,25
	\$90,26	\$90,46	\$91,52									\$90,35
[30, 35)	4.813,42	6.229,33	1.737,83	53,92								12.834,50
	\$90,61	\$90,34	\$90,57	\$90,00								\$90,47
[35, 40)	4.516,00	8.336,17	3.769,67	757,33	70,92	1,00						17.451,08
	\$90,38	\$90,35	\$90,31	\$90,71	\$90,00	\$90,00						\$90,37
[40, 45)	4.323,25	9.848,58	5.116,08	1.745,83	1.047,67	64,00	1,00					22.146,42
	\$90,54	\$90,51	\$90,37	\$90,62	\$90,56	\$91,41	\$90,00					\$90,50
[45, 50)	4.028,83	9.984,75	5.395,25	2.034,92	2.445,25	831,67	54,00	2,00				24.776,67
	\$90,59	\$90,76	\$90,60	\$90,79	\$90,54	\$91,16	\$91,67	\$90,00				\$90,69
[50, 55)	3.759,75	9.734,92	5.402,33	1.928,17	2.762,33	1.943,83	716,83	124,25	2,00	1,00		26.375,42
	\$90,74	\$91,10	\$91,01	\$91,07	\$90,93	\$90,93	\$90,75	\$90,72	\$90,00	\$90,00		\$90,98
[55, 60)	3.591,08	9.656,83	5.143,75	1.958,17	2.733,33	2.366,33	1.638,67	797,58	24,17	1,00	1,00	27.911,92
	\$91,44	\$91,22	\$91,44	\$91,38	\$91,45	\$91,56	\$91,31	\$91,35	\$93,72	\$90,00	\$90,00	\$91,36
[60, 65)	3.168,58	8.321,08	3.447,42	1.216,75	1.765,50	1.705,75	1.366,58	769,33	145,67			21.906,67
	\$92,63	\$100,31	\$132,72	\$137,02	\$135,68	\$132,36	\$138,32	\$148,71	\$152,45			\$116,12
[65, 70)	2.378,33	5.935,67	2.058,00	783,17	1.212,50	1.161,50	1.061,75	718,08	202,42	23,42	1,00	15.535,83
	\$92,97	\$125,13	\$186,29	\$121,40	\$117,09	\$111,91	\$107,17	\$104,42	\$99,45	\$101,53	\$90,00	\$123,95
[70, 75)	1.463,08	2.993,50	1.699,92	894,08	1.339,08	1.274,33	1.331,42	992,67	273,42	71,17	1,17	12.333,83
	\$105,06	\$203,47	\$148,55	\$99,09	\$96,54	\$95,17	\$94,98	\$93,79	\$93,95	\$95,06	\$90,00	\$130,26
[75, 80)	648,42	1.980,33	1.190,08	655,67	1.098,17	1.024,00	1.179,75	890,75	205,83	81,50	7,00	8.961,50
	\$133,72	\$155,40	\$108,46	\$98,91	\$96,37	\$98,07	\$96,59	\$96,99	\$97,87	\$102,33	\$90,00	\$114,28
[80, 85)	323,67	1.133,17	971,00	417,67	702,00	679,42	757,00	663,58	155,50	74,58	1,75	5.879,33
	\$151,38	\$142,91	\$106,97	\$103,86	\$104,01	\$102,60	\$102,61	\$100,79	\$104,28	\$102,67	\$141,43	\$113,89
[85, 90)	115,67	478,08	417,75	185,50	329,00	333,00	395,17	382,67	88,67	42,92	2,00	2.770,42
	\$159,96	\$144,92	\$111,42	\$110,78	\$104,22	\$112,75	\$110,23	\$110,07	\$117,91	\$108,52	\$90,00	\$118,28
[90, 95)	33,58	120,50	131,33	61,92	112,42	122,17	188,58	103,67	36,08	23,08		933,33
	\$154,32	\$171,47	\$120,95	\$115,92	\$115,75	\$134,26	\$118,75	\$127,26	\$103,72	\$113,07		\$128,85
[95, ∞]	3,17	29,42	23,33	13,00	23,25	30,50	21,92	13,75	4,33	1,00		163,67
	\$203,68	\$130,54	\$144,00	\$138,46	\$150,00	\$142,62	\$174,87	\$122,73	\$131,54	\$180,00		\$145,13
	41.717,75	78.285,42	36.622,42	12.706,08	15.641,42	11.537,50	8.712,67	5.458,33	1.138,08	319,67	13,92	
	\$92,78	\$101,53	\$104,14	\$99,10	\$100,00	\$102,33	\$104,49	\$105,73	\$106,84	\$103,63	\$96,47	

Tabla 8.12: Mujeres afiliadas al SSC 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)	180,33											180,33
	\$90,00											\$90,00
[20, 25)	2.927,92	376,42										3.304,33
	\$90,01	\$90,24										\$90,04
[25, 30)	3.964,00	3.054,33	34,58									7.052,92
	\$90,10	\$90,12	\$90,00									\$90,11
[30, 35)	3.736,25	5.740,50	254,00	8,00								9.738,75
	\$90,05	\$90,17	\$90,35	\$90,00								\$90,13
[35, 40)	3.887,50	7.861,67	637,67	88,42	8,00							12.483,25
	\$90,26	\$90,19	\$90,56	\$90,76	\$90,00							\$90,23
[40, 45)	3.960,08	8.985,33	939,67	223,33	98,08	2,00						14.208,50
	\$90,37	\$90,29	\$90,57	\$90,00	\$90,00	\$90,00						\$90,32
[45, 50)	3.829,33	9.043,17	1.207,92	299,42	218,75	40,50	2,00					14.641,08
	\$90,41	\$90,43	\$90,22	\$90,60	\$90,00	\$90,00	\$90,00					\$90,40
[50, 55)	3.777,08	8.903,58	1.440,83	425,25	360,00	156,75	38,83	12,00				15.114,33
	\$90,49	\$90,84	\$90,94	\$90,85	\$90,77	\$90,00	\$92,32	\$90,00				\$90,75
[55, 60)	4.282,50	8.336,25	1.611,67	477,92	513,58	281,92	131,75	129,92	9,00			15.774,50
	\$91,04	\$91,16	\$90,89	\$91,13	\$90,88	\$90,64	\$92,73	\$90,69	\$90,00			\$91,09
[60, 65)	5.412,08	6.539,67	1.180,67	389,67	354,75	234,83	140,00	129,17	19,50			14.400,33
	\$91,49	\$102,96	\$141,27	\$139,81	\$148,12	\$144,55	\$153,75	\$148,41	\$173,08			\$105,58
[65, 70)	5.634,17	4.324,17	536,25	171,92	187,08	108,00	62,92	68,25	9,08			11.101,83
	\$92,25	\$128,66	\$237,86	\$141,30	\$126,44	\$127,29	\$122,66	\$116,37	\$131,28			\$115,52
[70, 75)	4.487,75	1.699,25	377,25	75,08	96,42	59,67	42,92	37,33	4,00	1,00		6.880,67
	\$98,70	\$237,69	\$192,43	\$111,98	\$105,71	\$101,69	\$99,96	\$99,64	\$112,50	\$90,00		\$138,45
[75, 80)	2.563,92	823,92	179,08	64,92	60,25	50,08	26,83	45,33	2,08		1,00	3.817,42
	\$112,68	\$200,11	\$110,19	\$94,51	\$101,20	\$104,08	\$102,02	\$92,32	\$133,20		\$90,00	\$130,52
[80, 85)	1.218,67	399,58	109,33	42,83	53,75	35,50	17,83	38,92	5,00	1,00	2,00	1.924,42
	\$119,88	\$200,10	\$103,17	\$98,93	\$105,35	\$95,07	\$100,09	\$103,88	\$108,00	\$90,00	\$90,00	\$133,67
[85, 90)	436,17	188,83	46,25	17,08	20,75	17,08	17,50	39,33	3,00	1,00		787,00
	\$130,92	\$199,06	\$106,05	\$117,22	\$103,01	\$95,27	\$115,71	\$94,58	\$120,00	\$90,00		\$141,76
[90, 95)	91,08	51,25	16,58	5,00	7,50	7,08	5,25	12,25	3,00			199,00
	\$153,16	\$220,10	\$127,54	\$90,00	\$114,00	\$133,41	\$107,14	\$116,33	\$107,50			\$160,33
[95, ∞]	14,67	12,75	3,42	2,00	6,08			2,00				40,92
	\$161,08	\$187,06	\$90,00	\$135,00	\$90,00			\$180,00				\$156,72
	50.403,50	66.340,67	8.575,17	2.290,83	1.985,00	993,42	485,83	514,50	54,67	3,00	3,00	
	\$93,77	\$100,44	\$112,03	\$104,08	\$105,93	\$109,12	\$116,92	\$111,62	\$134,04	\$210,00	\$90,00	

8.2.3 Afiliados activos e inactivos según la exposición al riesgo

En la figura 8.8 se puede apreciar que, del número total de afiliados que cotizaron al menos una vez al SSC hasta el 31 de diciembre de 2020 (611.056 afiliados), el 34,72 % corresponde a hombres afiliados activos², el 21,54 % a mujeres afiliadas activas, el 28,79 % a hombres afiliados inactivos³ y el 14,95 % a mujeres afiliadas inactivas.

Figura 8.8: Porcentaje de afiliados activos e inactivos del SSC ambos sexos

Inactivos hombres 28,79%	Inactivos mujeres 14,95%
Activos hombres 34,72%	Activos mujeres 21,54%

Con la finalidad de realizar un análisis más descriptivo de la población mencionada en el párrafo anterior, se la clasificó en los siguientes tipos de riesgo:

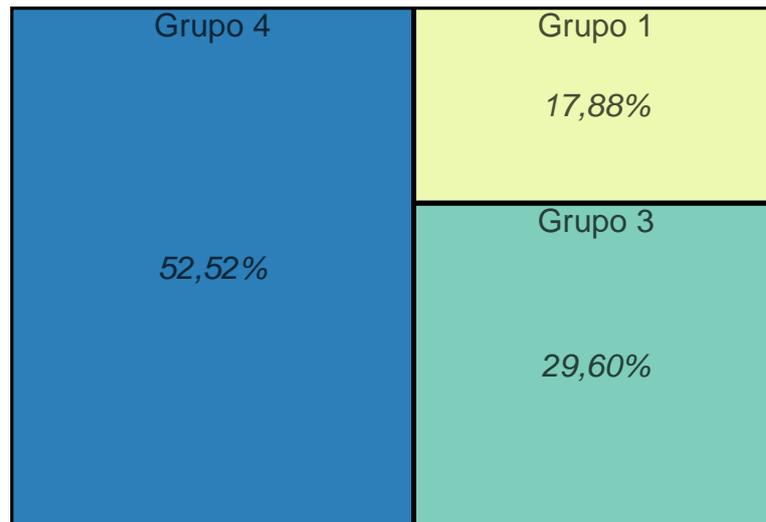
- **Grupo 1:** Los afiliados que no cumplen requisitos, por tanto, no son elegibles a ninguna pensión o prestación por muerte,
- **Grupo 2:** Los afiliados que tienen al menos cinco años de cotización, por tanto, son elegibles para una pensión resultante de una eventual invalidez o muerte,
- **Grupo 3:** Los afiliados que, en menos de cinco años, cumplirían con los criterios de edad y tiempo de contribución para recibir una pensión de vejez; y,
- **Grupo 4:** Los afiliados que ya tienen derecho a su pensión de vejez o lo tendrán en menos de un año.

²**Afiliados Activos:** Los afiliados que aportaron al SSC al menos una vez en el año de la fecha de corte del estudio

³**Afiliados Inactivos:** Los afiliados que aportaron al SSC, pero no se encuentran con aportes en el año de la fecha de corte del estudio

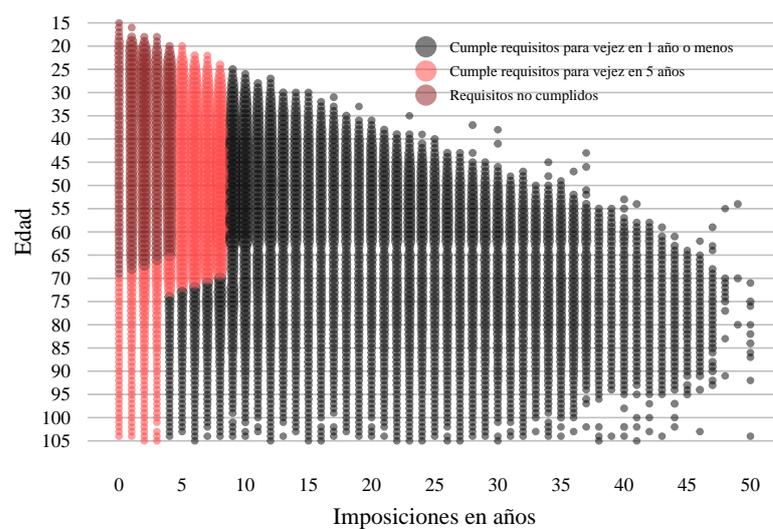
Hasta el 2020, de la cantidad de hombres que se encuentran afiliados activos en el SSC, el 52,52 % cumplirá requisitos de vejez en un año o menos, el 29,60 % cumplirá requisitos de vejez en 5 años y el 17,88 % tiene requisitos no cumplidos.

Figura 8.9: Afiliados activos hombres por tipo de riesgo



En la figura 8.10 se puede apreciar la desagregación de los 4 tipos de riesgo por edad y años de imposiciones.

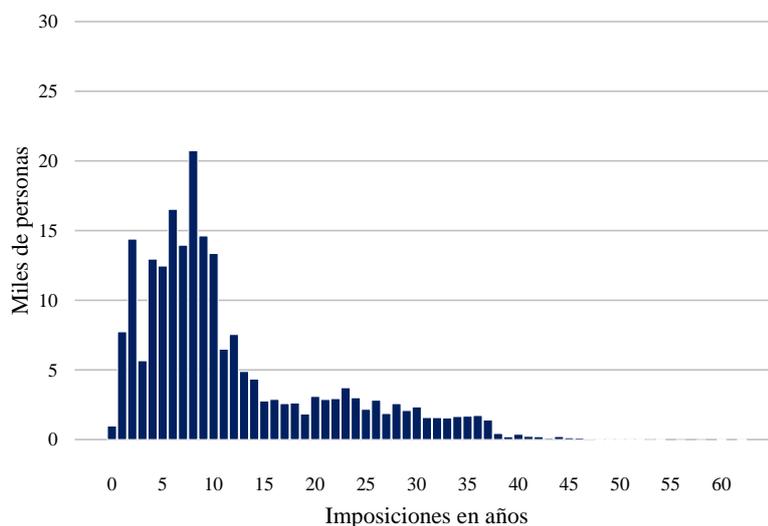
Figura 8.10: Hombres afiliados activos por edad, número de años de imposiciones y tipo de riesgo



La distribución del número de años de imposiciones de los afiliados activos hombres del

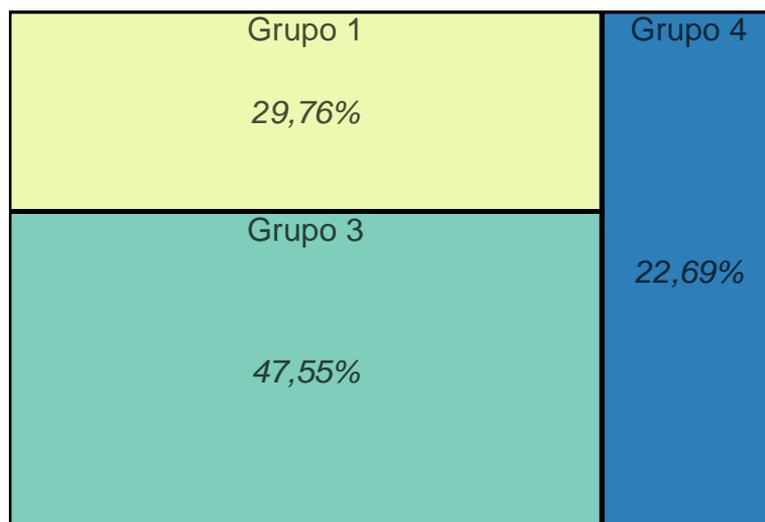
SSC se puede apreciar en la figura 8.11. La mayor concentración de personas se encuentra en el intervalo de 5 a 10 años de imposiciones.

Figura 8.11: Hombres afiliados activos por número de años de imposiciones



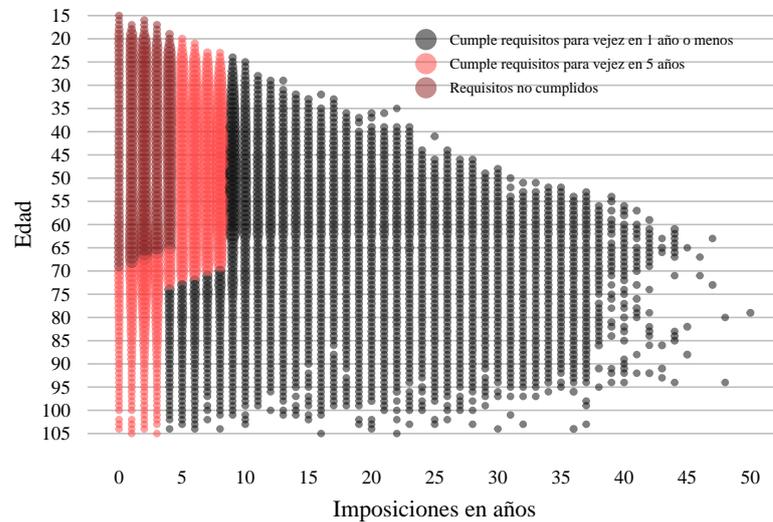
Respecto a la población de mujeres afiliadas activas del SSC, el 22,69 % cumplirá requisitos de vejez en un año o menos, el 47,55 % cumplirá requisitos de vejez en 5 años y el 29,76 % tiene requisitos no cumplidos.

Figura 8.12: Afiliadas activas mujeres por tipo de riesgo



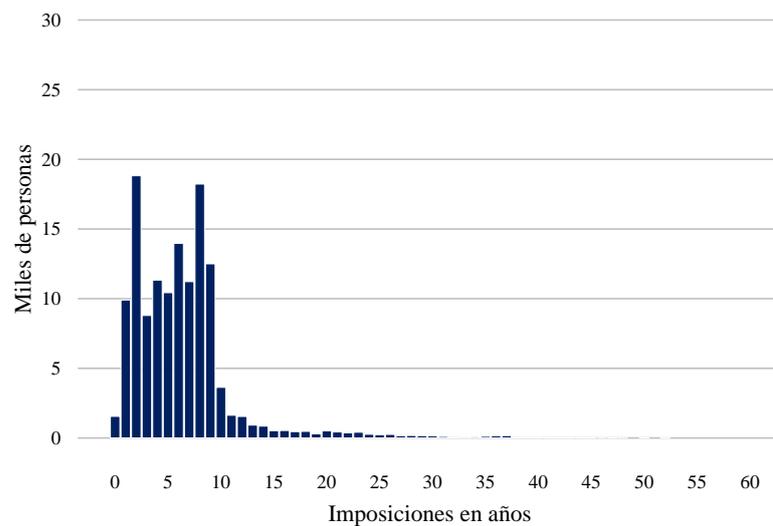
La clasificación de la población anterior en los 4 tipos de riesgos se puede apreciar en la figura 8.13.

Figura 8.13: Mujeres afiliadas activas por edad, número de años de imposiciones y tipo de riesgo



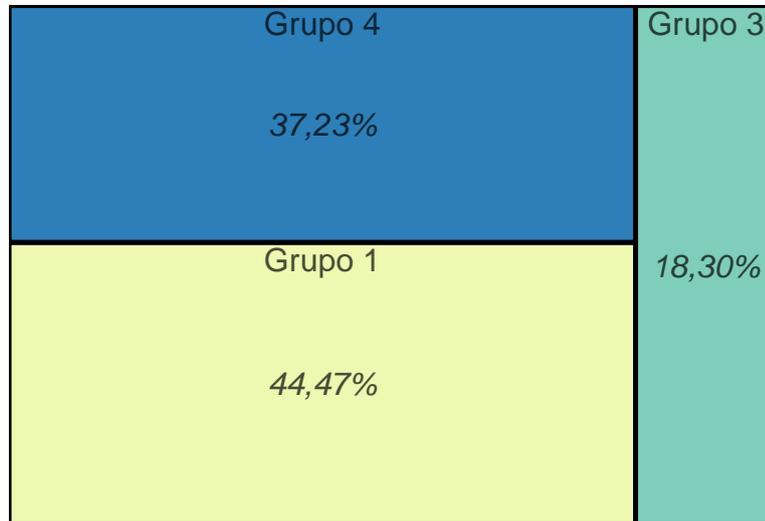
La distribución del número de años de imposiciones de las afiliadas activas mujeres del SSC se puede apreciar en la figura 8.14. La mayor concentración de personas se encuentra en el intervalo de 5 a 10 año de imposiciones.

Figura 8.14: Mujeres afiliadas activas por número de años de imposiciones



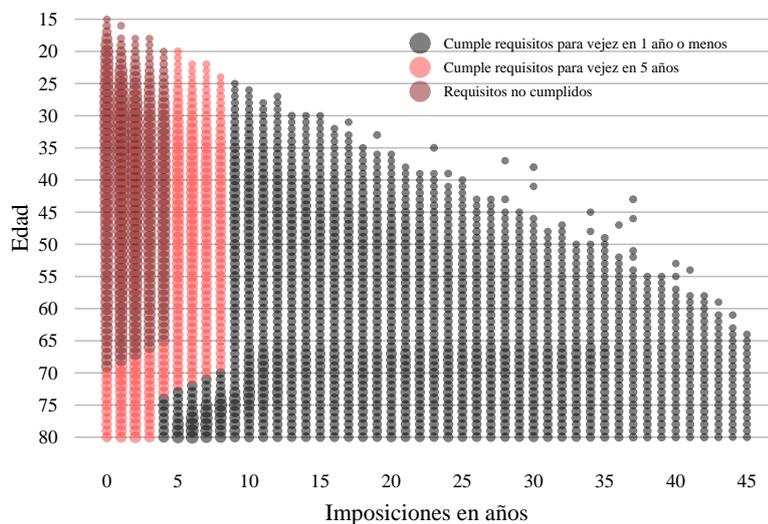
Para la población de hombres que se encuentran afiliados inactivos del SSC se tiene que, el 37,23 % cumplirá requisitos de vejez en un año o menos, el 18,30 % cumplirá requisitos de vejez en 5 años y el 44,47 % tiene requisitos no cumplidos.

Figura 8.15: Afiliados inactivos hombres por tipo de riesgo



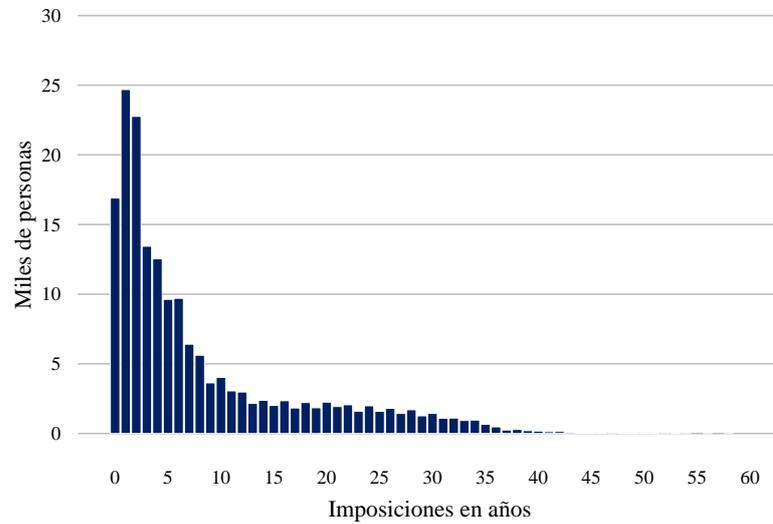
En la figura 8.16 se puede apreciar la desagregación de hombres afiliados inactivos para los 4 tipos de riesgo por edad y años de imposiciones.

Figura 8.16: Hombres afiliados inactivos por edad, número de años de imposiciones y tipo de riesgo



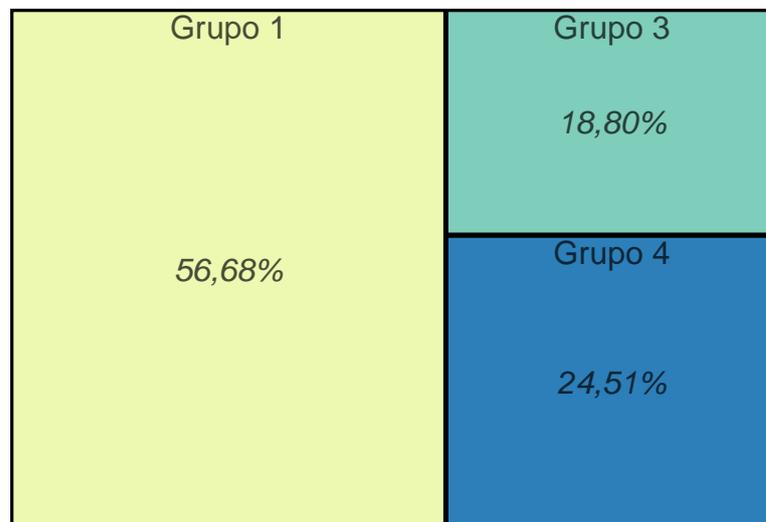
La distribución del número de imposiciones en años se puede observar en la figura 8.17. La mayor concentración se encuentra en el intervalo de 0 a 5 años.

Figura 8.17: Hombres afiliados inactivos por número de años de imposiciones



Para la población de mujeres que se encuentran afiliadas inactivas del SSC tenemos que, el 24,51 % cumplirá requisitos de vejez en un año o menos, el 18,80 % cumplirá requisitos de vejez en 5 años y el 56,68 % tiene requisitos no cumplidos.

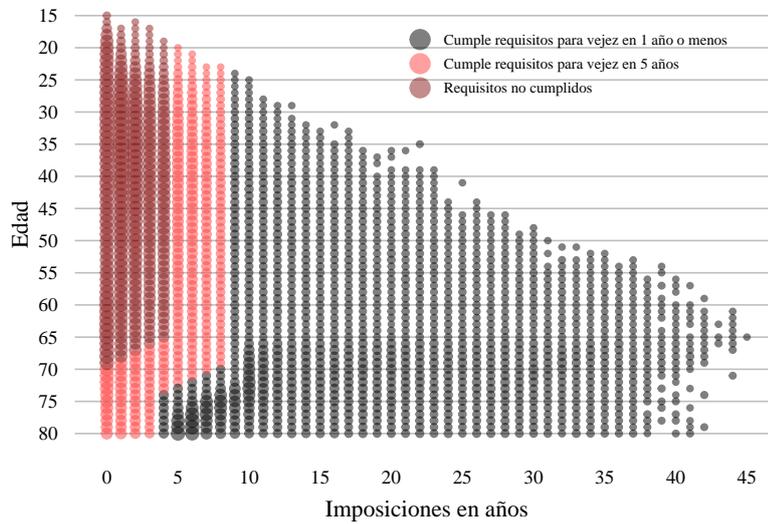
Figura 8.18: Mujeres afiliadas inactivas por tipo de riesgo



La desagregación de la población anterior en los 4 tipos de riesgo por edad y años de imposiciones se puede apreciar en la figura 8.19.

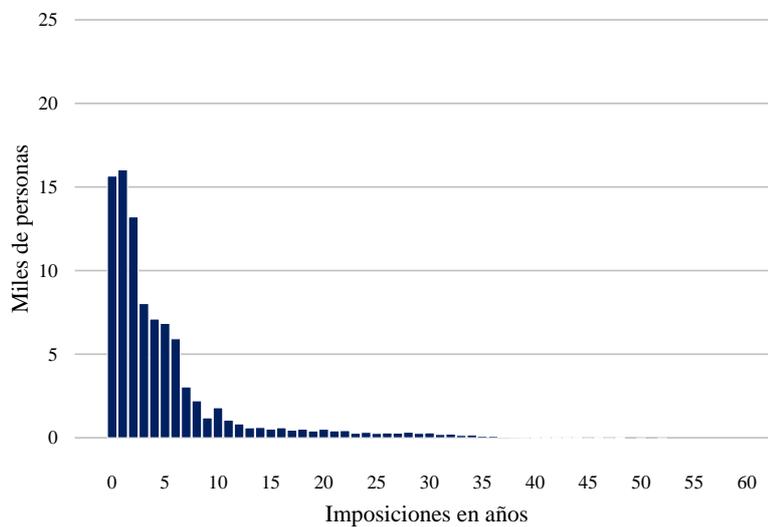
Por otro lado, en la figura 8.20 se muestra la distribución de las mujeres afiliadas inactivas

Figura 8.19: Mujeres afiliadas inactivas por edad, número de años de imposiciones y tipo de riesgo



por el número de años de imposiciones. La mayor concentración se encuentra de 0 a 5 años de imposiciones.

Figura 8.20: Mujeres afiliadas inactivas por número de años de imposiciones

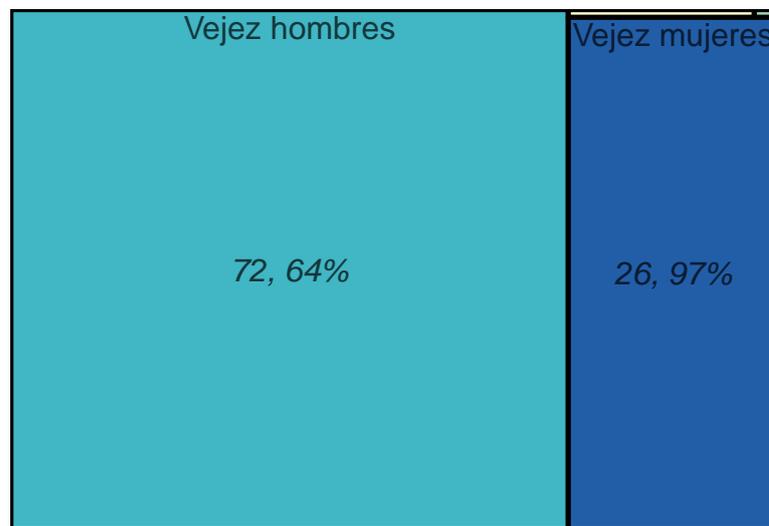


8.3 Estructura demográfica de la población beneficiaria del SSC

Para el año 2020 se contabilizó un total de 92.353 jubilados en el SSC, de los cuales el 99,61 % correspondía a jubilados por vejez y el restante 0,39 % a jubilados por invalidez.

En la figura 8.21 se presenta el porcentaje⁴ de jubilados por tipo de pensión y sexo. Se observa que del total de jubilados, el 72,64 % corresponde a jubilados por vejez hombres, el 26,97 % a jubilados por vejez mujeres, el 0,35 % a jubilados por invalidez hombres y el 0,044 % corresponde a jubilados por invalidez mujeres.

Figura 8.21: Porcentaje de jubilados del SSC por tipo de pensión ambos sexos



En la figura 8.22, se puede observar la edad máxima en la cual los jubilados hombres del SSC, cumplen sus requisitos para acceder a las prestaciones del seguro de invalidez y muerte, es así que los jubilados de vejez alcanzan su máximo a los 75 años y los jubilados de invalidez a los 77 años.

De igual manera, en la figura 8.23, se puede observar la edad máxima en la cual las jubiladas mujeres del SSC, cumplen sus requisitos para acceder a las prestaciones del seguro de invalidez y muerte, es así que las pensionistas de vejez alcanzan su máximo a los 72 años y las pensionistas de invalidez a los 69 años.

⁴Debido al valor tan pequeño para los jubilados de invalidez no se puede apreciar claramente en la figura 8.21

Figura 8.22: Número de jubilados hombres por tipo de pensión y edad

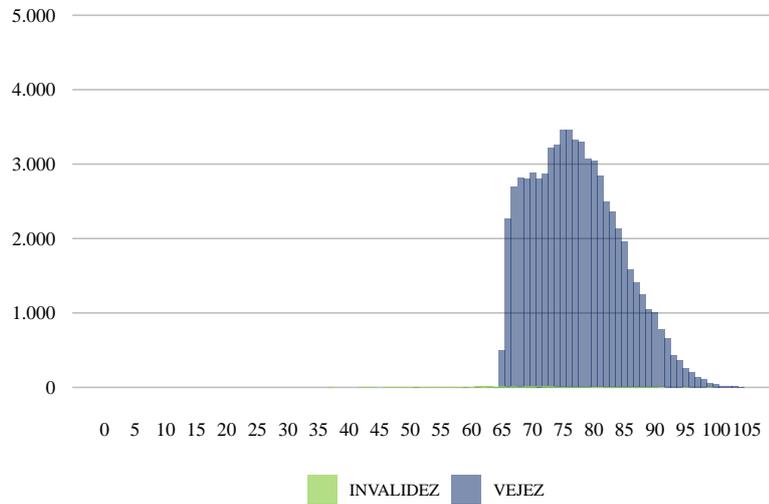
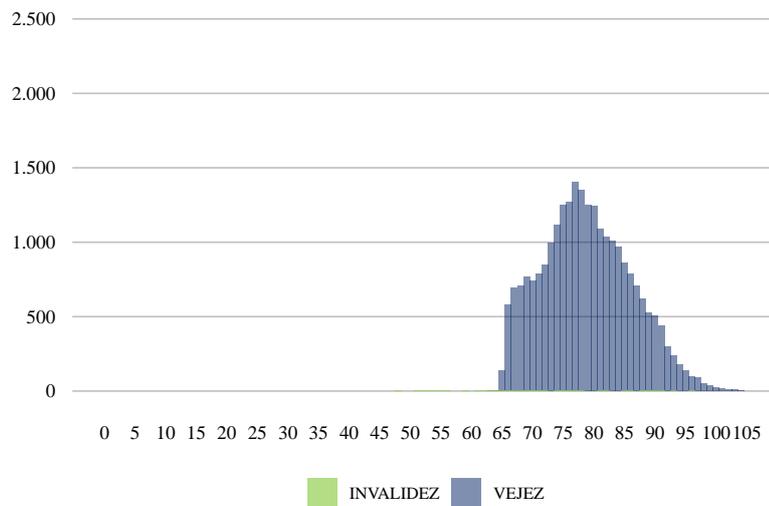


Figura 8.23: Número de jubiladas mujeres por tipo de pensión y edad



En lo referente al gasto prestacional para el año 2020 tenemos que, del total de gasto (USD 114.878.277) por concepto de pensiones, el 99,61 % corresponde a vejez y el restante 0,39 % a invalidez. La desagregación de este rubro por sexo y tipo de pensión se puede apreciar⁵ en la figura 8.24.

⁵Debido al valor tan pequeño para los pensionistas de invalidez, no se puede apreciar claramente en la figura 8.24

Figura 8.24: Gasto por concepto de jubilaciones de ambos sexos por tipo de pensión



8.3.1 Pensionistas de vejez

En la tabla 8.13 se presenta el número de jubilados por vejez a diciembre de cada año, durante el período 2012 - 2020.

Tabla 8.13: Evolución de la población jubilada por vejez del SSC a diciembre de cada año

Año	Pensionistas			Tasa de Variación (%)
	Hombres	Mujeres	Total	
2012	37.921	11.198	49.119	
2013	40.543	12.213	52.756	7,40
2014	43.314	13.373	56.687	7,45
2015	46.715	14.699	61.414	8,34
2016	50.579	16.320	66.899	8,93
2017	55.024	18.421	73.445	9,78
2018	60.970	21.204	82.174	11,89
2019	66.036	23.948	89.984	9,50
2020	67.987	25.685	93.672	4,10

En la tabla 8.14 se presenta el número de jubilados por vejez, el beneficio anual pagado

en cada año⁶ y la pensión promedio.

Un aspecto importante a considerar se deriva de la pensión promedio, misma que tuvo su crecimiento más alto en el año 2018 (57,62 % en comparación al año 2017) como consecuencia directa de la aplicación de la *Resolución No. C.D. 573* [24]. Esto ocasionó que el beneficio pagado anualmente durante el año 2018 crezca de manera significativa en comparación al año 2017.

Tabla 8.14: Población beneficiaria y montos pagados por vejez según su exposición

Año	Jubilado de vejez	Tasa de variación (%)	Beneficio pagado anual (USD)	Tasa de variación (%)	Pensión promedio	Tasa de variación (%)
2012	46.329		451,35		37,61	
2013	51.239	10,60	644,90	42,88	53,74	42,88
2014	54.813	6,97	689,15	6,86	57,43	6,86
2015	59.061	7,75	717,47	4,11	59,79	4,11
2016	64.237	8,76	741,59	3,36	61,80	3,36
2017	70.587	9,89	759,91	2,47	63,33	2,47
2018	78.304	10,93	1.197,80	57,62	99,82	57,62
2019	86.450	10,40	1.227,24	2,46	102,27	2,46
2020	91.992	6,41	1.243,91	1,36	103,66	1,36

En el 2020, se entregaron beneficios a 91.992 jubilados por vejez, que representa un crecimiento del 98,56 % en comparación al 2012, durante este período (2012 - 2020), el crecimiento promedio anual de pensionistas de vejez es del 8,96 %.

A continuación, en la tabla 8.15 se presenta el número de jubilados hombres por vejez y el crecimiento anual del beneficio pagado en cada año.

⁶Existen diferencias con los valores presentados en los Estados de Resultados

Tabla 8.15: Población beneficiaria y montos pagados por vejez - Hombres según su exposición

Año	Jubilado de vejez	Tasa de variación (%)	Beneficio pagado anual (USD)	Tasa de variación (%)	Pensión promedio	Tasa de variación (%)
2012	35.777		451,30		37,61	
2013	39.455	10,28	644,86	42,89	53,74	42,89
2014	41.987	6,42	689,13	6,86	57,43	6,86
2015	45.008	7,19	717,53	4,12	59,79	4,12
2016	48.712	8,23	741,59	3,35	61,80	3,35
2017	53.083	8,97	759,92	2,47	63,33	2,47
2018	58.321	9,87	1.197,76	57,62	99,81	57,62
2019	63.738	9,29	1.227,23	2,46	102,27	2,46
2020	67.085	5,25	1.243,96	1,36	103,66	1,36

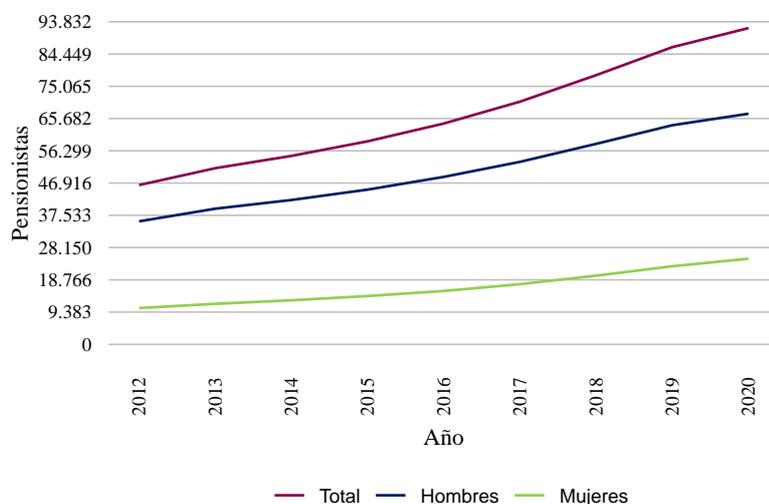
En la tabla 8.16 se presenta el número de jubiladas mujeres por vejez y el crecimiento anual del beneficio pagado en cada año.

Tabla 8.16: Población beneficiaria y montos pagados por vejez - Mujeres según su exposición

Año	Jubilado de vejez	Tasa de variación (%)	Beneficio pagado anual (USD)	Tasa de variación (%)	Pensión promedio	Tasa de variación (%)
2012	10.552		451,54		37,63	
2013	11.784	11,67	645,03	42,85	53,75	42,85
2014	12.826	8,84	689,22	6,85	57,43	6,85
2015	14.053	9,56	717,29	4,07	59,77	4,07
2016	15.525	10,47	741,58	3,39	61,80	3,39
2017	17.504	12,75	759,90	2,47	63,33	2,47
2018	19.983	14,16	1.197,93	57,64	99,83	57,64
2019	22.712	13,66	1.227,29	2,45	102,27	2,45
2020	24.907	9,66	1.243,78	1,34	103,65	1,34

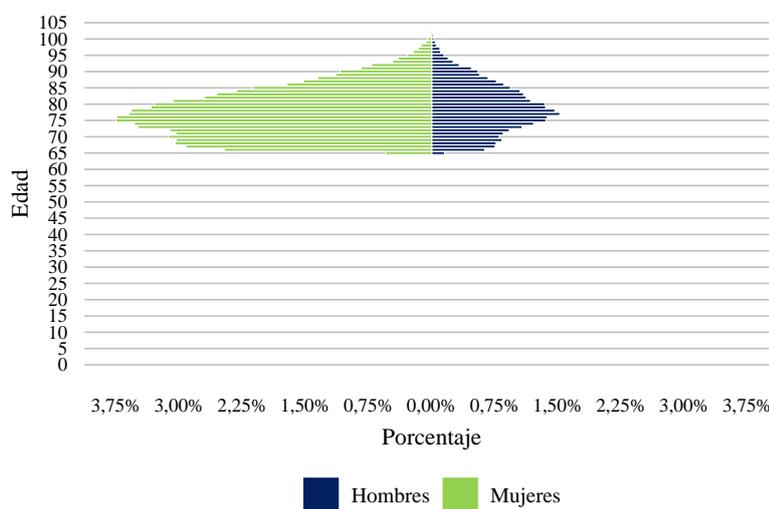
En la figura 8.25, se presenta al 2020 el crecimiento de la población jubilada por vejez que pertenece al SSC.

Figura 8.25: Evolución de la población jubilada por vejez del SSC en el 2020



En la figura 8.26 se muestra la distribución de los jubilados por vejez que pertenecen al SSC, por edad y sexo.

Figura 8.26: Distribución de los jubilados de vejez por edad y sexo en el 2020



Del total de jubilados por vejez en el 2020, el 27,08 % son mujeres y el 72,92 % son hombres. La edad promedio de mujeres es 78,80 años, mientras que de los hombres es 77,19 años.

8.3.2 Pensionistas de invalidez

En la tabla 8.17 se presenta el número de jubilados por invalidez a diciembre de cada año, durante el período 2012 - 2020.

Tabla 8.17: Evolución de la población jubilada por invalidez del SSC a diciembre de cada año

Año	Pensionistas			Tasa de Variación (%)
	Hombres	Mujeres	Total	
2012	318	45	363	
2013	342	51	393	8,26
2014	351	54	405	3,05
2015	357	54	411	1,48
2016	356	51	407	-0,97
2017	335	45	380	-6,63
2018	317	40	357	-6,05
2019	324	42	366	2,52
2020	310	39	349	-4,64

En la tabla 8.18 se presenta el número de jubilados por invalidez, el beneficio anual pagado en cada año y la pensión promedio.

Se observa que el número de pensionistas de invalidez ha venido disminuyendo en los últimos 5 años. De igual manera como pasó con los pensionistas de vejez, la pensión promedio de este grupo de beneficiarios tuvo su crecimiento más alto en el año 2018 (57,33 % en comparación al año 2017), como implicación directa de la aplicación de la *Resolución No. C.D. 573* [24]. Esto ocasionó que el beneficio pagado anualmente durante el año 2018 crezca de manera significativa en comparación al año 2017.

Tabla 8.18: Población beneficiaria y montos pagados por invalidez según su exposición

Año	Jubilado de invalidez	Tasa de variación (%)	Beneficio pagado anual (USD)	Tasa de variación (%)	Pensión promedio	Tasa de variación (%)
2012	323		454,89		37,91	
2013	380	17,81	644,34	41,65	53,70	41,65
2014	398	4,51	688,56	6,86	57,38	6,86
2015	408	2,73	716,88	4,11	59,74	4,11
2016	416	1,80	741,27	3,40	61,77	3,40
2017	392	-5,79	759,36	2,44	63,28	2,44
2018	366	-6,47	1.194,67	57,33	99,56	57,33
2019	353	-3,57	1.224,84	2,53	102,07	2,53
2020	361	2,10	1.243,15	1,50	103,60	1,50

En el 2020, se entregaron beneficios a 361 jubilados por invalidez, que representa un crecimiento del 11,69 % en comparación al 2012, durante este período (2012 - 2020), el crecimiento promedio anual de pensionistas de invalidez es del 1,64 %.

En la tabla 8.19 se presenta el número de jubilados hombres por invalidez y el crecimiento anual del beneficio pagado en cada año.

Tabla 8.19: Población beneficiaria y montos pagados por invalidez - Hombres según su exposición

Año	Jubilado de invalidez	Tasa de variación (%)	Beneficio pagado anual (USD)	Tasa de variación (%)	Pensión promedio	Tasa de variación (%)
2012	283		454,15		37,85	
2013	332	17,42	644,41	41,89	53,70	41,89
2014	346	4,14	688,56	6,85	57,38	6,85
2015	354	2,46	716,88	4,11	59,74	4,11
2016	362	2,33	741,29	3,41	61,77	3,41
2017	344	-5,13	759,36	2,44	63,28	2,44
2018	324	-5,84	1.196,34	57,55	99,69	57,55
2019	314	-3,11	1.224,84	2,38	102,07	2,38
2020	320	1,91	1.243,12	1,49	103,59	1,49

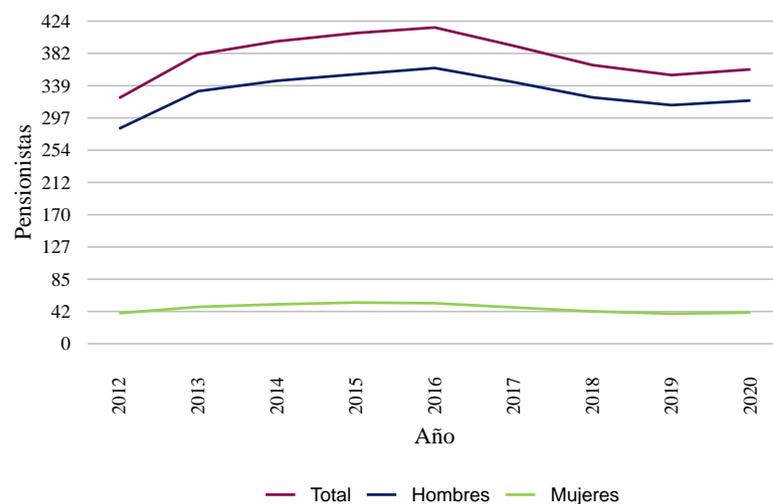
En la tabla 8.20 se presenta el número de jubiladas mujeres por invalidez y el crecimiento anual del beneficio pagado en cada año.

Tabla 8.20: Población beneficiaria y montos pagados por invalidez - Mujeres según su exposición

Año	Jubilado de invalidez	Tasa de variación (%)	Beneficio pagado anual (USD)	Tasa de variación (%)	Pensión promedio	Tasa de variación (%)
2012	40		460,08		38,34	
2013	48	20,54	643,92	39,96	53,66	39,96
2014	52	7,06	688,56	6,93	57,38	6,93
2015	54	4,50	716,88	4,11	59,74	4,11
2016	53	-1,69	741,12	3,38	61,76	3,38
2017	48	-10,33	759,36	2,46	63,28	2,46
2018	42	-10,99	1.181,95	55,65	98,50	55,65
2019	40	-7,06	1.224,84	3,63	102,07	3,63
2020	41	3,59	1.243,44	1,52	103,62	1,52

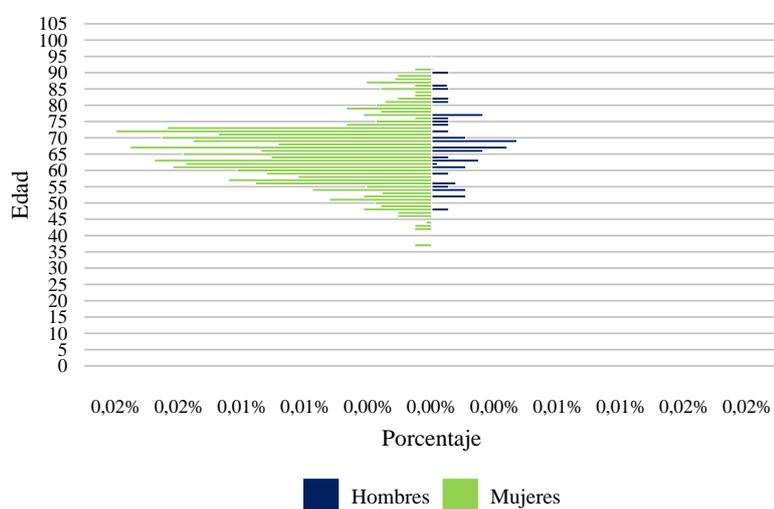
En la figura 8.27, se presenta al 2020 el crecimiento de la población jubilada por invalidez que pertenece al SSC.

Figura 8.27: Evolución de la población jubilada por invalidez del SSC en el 2020



En la figura 8.28 se muestra la distribución de los jubilados por invalidez que pertenecen al SSC, por edad y sexo.

Figura 8.28: Distribución de los jubilados por invalidez, por edad y sexo en el 2020



Del total de jubilados por invalidez en el 2020, el 11,35 % son mujeres y el 88,65 % son hombres. La edad promedio de mujeres es 78,80 años, mientras que de los hombres es 77,19 años.

8.3.3 Dependientes

En la tabla 8.21 se presenta el número de dependientes del SSC a diciembre de 2020, clasificados por hijos, cónyuges y otros dependientes.

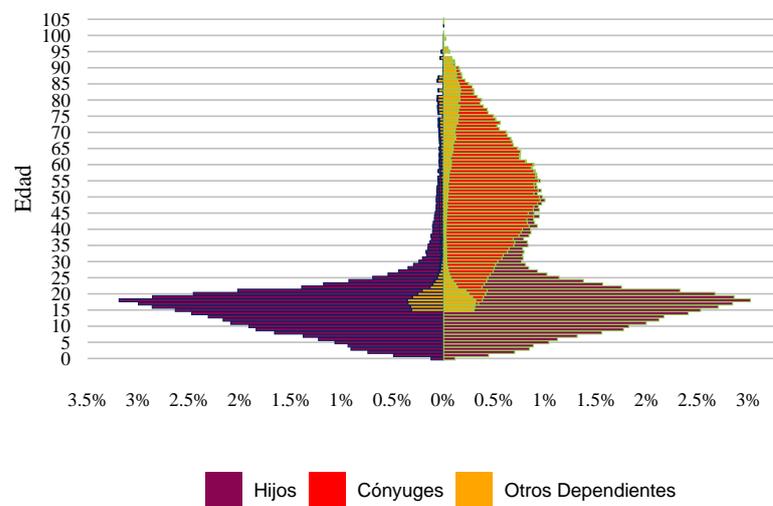
Tabla 8.21: Evolución de la población dependiente del SSC a diciembre de cada año

Año	Dependientes			Total	Variación (%)
	Hijos	Cónyuges	Otros		
2012	491.090	198.348	94.596	784.034	
2013	485.223	200.423	96.652	782.298	-0,22
2014	491.634	206.317	100.466	798.417	2,06
2015	501.886	214.000	101.927	817.813	2,43
2016	485.804	211.115	99.529	796.448	-2,61
2017	453.363	201.454	92.532	747.349	-6,16
2018	433.949	192.343	87.177	713.469	-4,53
2019	414.052	181.957	83.446	679.455	-4,77
2020	395.832	169.464	78.797	644.093	-5,20

En los últimos 5 años el número de dependientes en el SSC a disminuido notablemente, llegando a pasar de 817.813 en 2015 a 644.093 en 2020, es decir una disminución del -21,24 %.

En la figura 8.29 se presenta la distribución de los dependientes del SSC por edad, sexo y parentesco.

Figura 8.29: Distribución de los dependientes del SSC por edad, sexo y parentesco a diciembre de 2020



Del total de dependientes, el 63,31 % son mujeres y el 36,69 % son hombres. La edad promedio de las mujeres es de 33,59 años, mientras que la de los hombres es de 18,44 años.

La distribución de los dependientes por parentesco se presenta en la tabla 8.22. Se puede observar que, del total de dependientes el 26,31 % corresponde a esposa(o) o conviviente y el 61,46 % a hijos. Al sumar estas dos cifras tenemos que el 87,77 % de los dependientes están constituidos por estas tres categorías.

Tabla 8.22: Distribución de los dependientes del SSC por parentesco

Parentesco	Número	Porcentaje (%)
YERNO	6	0,00
NUERA	106	0,02
OTROS	320	0,05
ABUELO(A)	774	0,12
TIO(A)	876	0,14

continúa...

Parentesco	Número	Porcentaje (%)
CUÑADO(A)	1.026	0,16
ALLEGADO(A)	3.577	0,56
PADRE	3.671	0,57
SUEGRO(A)	4.177	0,65
SOBRINO(A)	4.203	0,65
ENTENADO(A)	6.843	1,06
HERMANO(A)	7.464	1,16
MADRE	14.059	2,18
NIETO(A)	31.695	4,92
CONVIVIENTE	76.614	11,89
ESPOSO(A)	92.850	14,42
HIJO(A)	395.832	61,46
Total	644.093	100,00

La distribución de los dependientes por zona se presenta en la tabla 8.23, tenemos que la mayor concentración de dependientes se encuentran en la zona 5 - Guayas y Zona 4 - Manabí, llegando a cubrir el 60,44 % del total.

Tabla 8.23: Distribución de los dependientes del SSC por zona

Zona	Número	Porcentaje (%)
Zona 2 - PICHINCHA	33.723	5,24
Zona 6 - AZUAY	42.428	6,59
Zona 3 - TUNGURAHUA	56.750	8,81
Zona 1 - IMBABURA	59.514	9,24
Zona 7 - LOJA	62.359	9,68
Zona 5 - GUAYAS	169.381	26,30
Zona 4 - MANABI	219.938	34,15
Total	644.093	100,00

La distribución de los dependientes por provincia se presenta en la tabla 8.24. La mayor concentración tanto de afiliados como de dependientes se encuentran en las provincias de Manabí y Guayas.

Tabla 8.24: Distribución de dependientes y afiliados del SSC por provincia

Provincia	Dependientes		Afiliados	
	Número	Porcentaje (%)	Número	Porcentaje (%)
AZUAY	27.983	4,34	21.028	5,57
BOLIVAR	17.521	2,72	9.990	2,65
CAÑAR	8.965	1,39	7.809	2,07
CARCHI	9.574	1,49	5.800	1,54

continúa...

Provincia	Dependientes		Afiliados	
	Número	Porcentaje (%)	Número	Porcentaje (%)
CHIMBORAZO	29.777	4,62	18.703	4,95
COTOPAXI	15.147	2,35	11.437	3,03
EL ORO	10.995	1,71	8.500	2,25
ESMERALDAS	27.349	4,25	14.551	3,85
GALAPAGOS	283	0,04	370	0,10
GUAYAS	81.585	12,67	45.949	12,17
IMBABURA	15.795	2,45	9.821	2,60
LOJA	45.131	7,01	25.681	6,80
LOS RIOS	55.334	8,59	31.677	8,39
MANABI	198.605	30,83	105.776	28,02
MORONA SANTIAGO	4.611	0,72	3.320	0,88
NAPO	7.410	1,15	3.361	0,89
ORELLANA	5.303	0,82	2.906	0,77
PASTAZA	2.285	0,35	1.229	0,33
PICHINCHA	21.053	3,27	13.621	3,61
SANTA ELENA	16.520	2,56	9.189	2,43
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	18.450	2,86	10.863	2,88
SUCUMBIOS	8.070	1,25	5.102	1,35
TUNGURAHUA	9.640	1,50	7.316	1,94
ZAMORA CHINCHIPE	6.707	1,04	3.547	0,94
Total	644.093	100,00	377.546	100,00

8.4 Perfil epidemiológico

En esta sección se analiza la morbilidad de la población afiliada y beneficiaria de este seguro, dentro de las especialidades de medicina general, odontología, psicología y obstetricia. En el año 2013, el Ministerio de Salud Pública implementó el Registro Diario Automatizado de Consultas y Atenciones Ambulatorias (RDACAA), el mismo que fue adoptado por el Seguro Social Campesino para el registro de las atenciones en sus unidades médicas, pese a que la institución cuenta con el sistema AS400. El problema con el sistema RDACAA es que no incluye la facturación de las atenciones de salud, por lo que no es posible obtener esa información de los registros digitales. A partir de julio de 2019, en cumplimiento del memorando Nro. IESS-DSGSIF-2019-3517-M todo el proceso pasó a formar parte del sistema MIS-AS400.

8.4.1 Atenciones médicas de la población afiliada por meses y días

El número de atenciones médicas mensuales ha experimentado ciertas variaciones. (Tabla 8.25.)

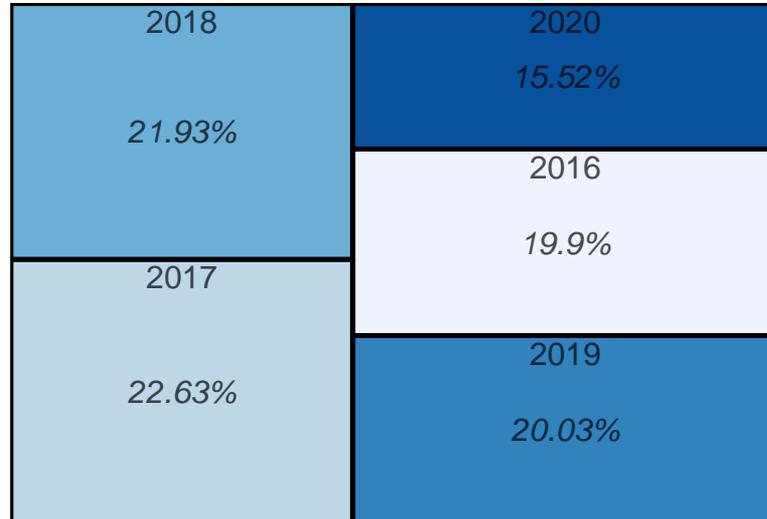
Tabla 8.25: Atenciones médicas de los dispensarios del SSC por mes y año

Mes	Año				
	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	165.595	267.187	270.415	190.325	290.641
Febrero	212.426	225.800	232.687	177.511	255.186
Marzo	241.398	299.968	270.760	264.113	223.026
Abril	237.996	264.503	258.998	216.551	83.909
Mayo	256.000	296.525	292.130	251.136	99.400
Junio	258.760	283.885	275.712	256.190	126.710
Julio	247.617	275.002	282.272	243.493	155.328
Agosto	259.973	282.549	264.700	283.478	152.750
Septiembre	254.558	269.233	247.881	258.634	199.184
Octubre	249.890	266.190	270.699	224.463	202.122
Noviembre	216.079	240.344	238.375	249.982	205.721
Diciembre	213.067	228.391	195.624	216.677	200.249
Total	2.813.359	3.199.577	3.100.253	2.832.553	2.194.226

Se puede observar que el número de atenciones médicas en los años 2016 y 2019 son muy similares, las atenciones por mes varían a la par. Este mismo comportamiento se tiene para los años 2017 y 2018. Sin embargo, el escenario cambia para el año 2020 a raíz de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, las medidas preventivas y los estados de excepción emitidos por el Gobierno Central.

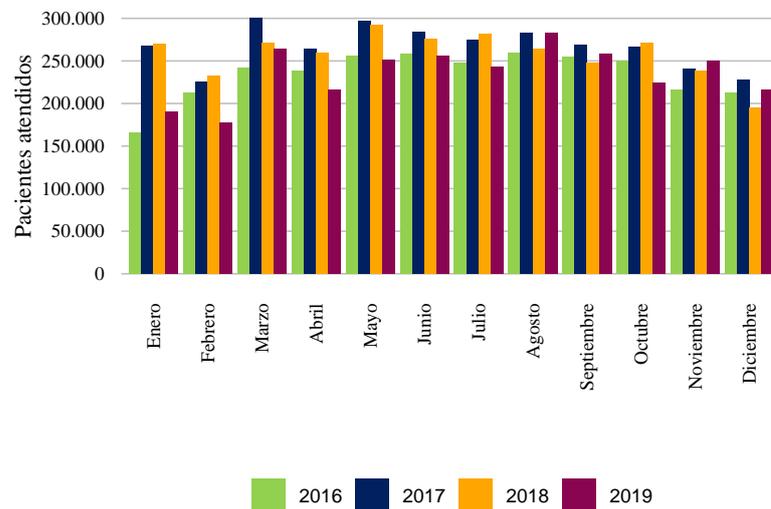
En la figura 8.30, considerando el total de atenciones dentro del período 2016 - 2020, se muestra la variación en el número de atenciones de cada año.

Figura 8.30: Atenciones médicas de los dispensarios del SSC por año



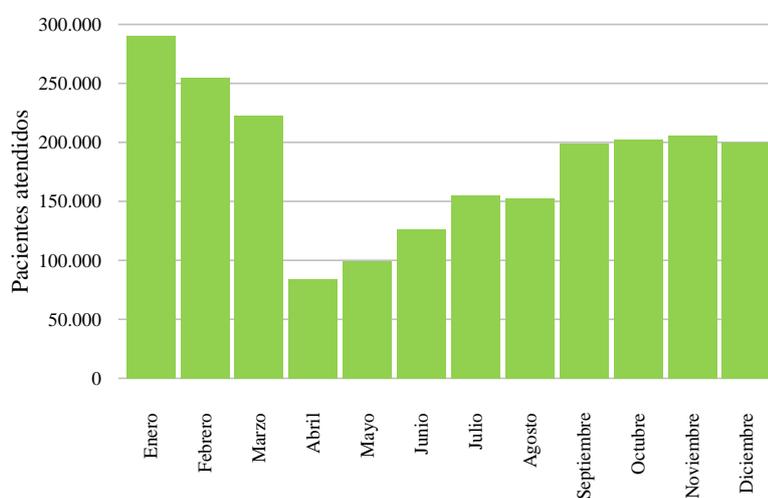
En la figura 8.31 se puede ver el número de atenciones de los dispensarios de SSC para el período 2016 - 2019.

Figura 8.31: Atenciones médicas de los dispensarios del SSC años 2016-2019



En este período de tiempo, el número de pacientes atendidos no presenta variaciones significativas, pero para el año 2020 esta situación cambia, tal como se puede apreciar en la figura 8.32.

Figura 8.32: Atenciones médicas de los dispensarios del SSC por mes año 2020



Se tiene que en el mes de abril de 2020, las atenciones médicas se redujeron a menos de la mitad comparadas con el mes de marzo. Con el levantamiento progresivo de las medidas preventivas, en el mes de septiembre el número de pacientes atendidos se incrementa considerablemente manteniéndose casi constante hasta diciembre.

En la tabla 8.26 y figura 8.33 se presenta el comportamiento de las atenciones médicas por año y el día de la semana de la atención.

Tabla 8.26: Atenciones médicas de los dispensarios del SSC por año, mes y día

Mes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
2016								
Enero	35.386	34.943	33.802	32.669	27.998	352	445	165.595
Febrero	45.355	34.762	41.943	43.228	36.665	10.006	467	212.426
Marzo	46.786	58.071	56.113	51.589	28.225	241	373	241.398
Abril	46.678	48.414	45.206	46.807	50.064	456	371	237.996
Mayo	64.677	63.335	49.524	46.360	31.363	230	511	256.000
Junio	51.911	51.062	59.135	56.687	39.199	320	446	258.760
Julio	52.015	51.004	48.373	47.147	48.173	343	562	247.617
Agosto	62.837	63.277	56.886	46.426	30.073	179	295	259.973
Septiembre	49.809	50.660	47.110	57.068	49.370	226	315	254.558
Octubre	63.028	49.934	48.724	46.772	40.686	274	472	249.890
Noviembre	49.499	56.391	45.352	34.150	24.676	5.698	313	216.079
Diciembre	35.268	44.585	42.994	50.711	39.113	169	227	213.067

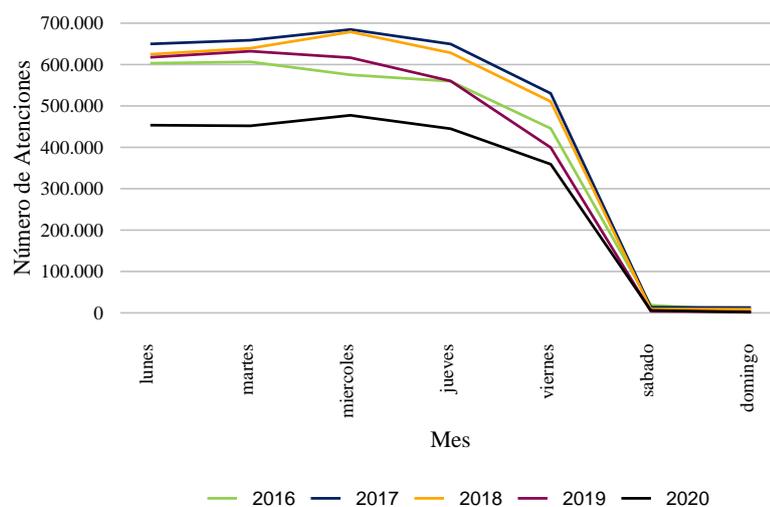
continúa...

Mes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Total general	603.249	606.438	575.162	559.614	445.605	18.494	4.797	2.813.359
2017								
Enero	56.465	62.437	51.673	51.498	44.176	397	541	267.187
Febrero	40.654	39.153	52.474	50.158	41.903	856	602	225.800
Marzo	59.112	53.399	66.875	63.530	54.405	1.358	1.289	299.968
Abril	57.020	55.839	57.884	53.938	37.390	1.263	1.169	264.503
Mayo	61.485	70.440	69.790	55.789	36.671	1.119	1.231	296.525
Junio	50.453	54.103	53.817	66.784	56.490	1.135	1.103	283.885
Julio	68.013	53.002	52.976	52.718	45.947	1.187	1.159	275.002
Agosto	55.333	64.393	67.026	59.468	33.905	1.314	1.110	282.549
Septiembre	56.574	51.776	54.516	51.034	52.566	1.583	1.184	269.233
Octubre	53.376	57.952	55.040	51.432	45.702	1.231	1.457	266.190
Noviembre	52.829	50.367	54.735	47.162	33.188	1.040	1.023	240.344
Diciembre	38.504	45.969	47.950	46.123	47.912	974	959	228.391
Total general	649.818	658.830	684.756	649.634	530.255	13.457	12.827	3.199.577
2018								
Enero	51.893	60.443	61.974	50.062	44.030	1.029	984	270.415
Febrero	40.271	39.278	51.262	51.759	48.071	1.079	967	232.687
Marzo	56.206	52.868	53.481	59.455	46.636	1.103	1.011	270.760
Abril	53.192	53.189	56.019	51.940	42.829	902	927	258.998
Mayo	57.243	62.488	69.545	65.390	35.710	881	873	292.130
Junio	54.072	55.010	56.725	53.701	54.695	798	711	275.712
Julio	67.575	61.735	54.465	52.318	44.826	652	701	282.272
Agosto	52.108	46.952	64.256	60.104	40.314	486	480	264.700
Septiembre	51.426	52.197	52.651	49.516	40.621	731	739	247.881
Octubre	52.477	66.218	61.176	49.058	40.448	666	656	270.699
Noviembre	50.995	51.914	50.656	44.679	39.066	524	541	238.375
Diciembre	37.264	37.069	46.665	40.433	33.395	393	405	195.624
Total general	624.722	639.361	678.875	628.415	510.641	9.244	8.995	3.100.253
2019								
Enero	38.212	34.228	39.877	37.494	26.915	446	339	177.511
Febrero	43.242	41.164	42.451	34.586	27.976	550	356	190.325
Marzo	39.394	40.240	48.481	44.599	43.206	390	241	216.551
Abril	66.498	64.435	52.549	44.758	29.985	234	175	258.634
Mayo	56.298	54.581	58.938	58.332	27.415	376	250	256.190
Junio	49.595	54.571	54.184	48.823	35.848	253	219	243.493
Julio	67.607	69.391	63.936	47.560	34.368	406	210	283.478
Agosto	52.434	54.715	52.041	55.502	35.936	326	182	251.136
Septiembre	62.405	54.254	55.697	51.759	39.613	200	185	264.113
Octubre	47.568	63.745	61.726	48.170	28.404	196	173	249.982
Noviembre	41.413	51.105	49.356	44.326	37.905	235	123	224.463
Diciembre	52.798	49.831	37.306	44.428	31.859	255	200	216.677
Total general	617.464	632.260	616.542	560.337	399.430	3.867	2.653	2.832.553

continúa...

Mes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
2020								
Enero	57.816	56.898	57.611	61.632	51.922	4.560	202	290.641
Febrero	45.602	46.365	61.689	56.895	44.144	271	220	255.186
Marzo	55.231	50.464	44.560	40.019	32.414	157	181	223.026
Abril	17.197	16.273	20.267	19.094	10.922	84	72	83.909
Mayo	19.239	20.252	21.050	20.828	17.796	140	95	99.400
Junio	30.947	28.899	24.709	22.652	19.392	64	47	126.710
Julio	29.434	29.445	33.576	32.488	30.194	104	87	155.328
Agosto	30.007	33.555	32.760	29.637	26.545	133	113	152.750
Septiembre	39.921	46.387	45.828	36.020	30.861	89	78	199.184
Octubre	42.161	41.541	42.267	44.640	31.310	106	97	202.122
Noviembre	45.788	33.656	45.490	43.545	37.001	104	137	205.721
Diciembre	40.190	48.191	47.562	37.458	26.693	80	75	200.249
Total general	453.533	451.926	477.369	444.908	359.194	5.892	1.404	2.194.226

Figura 8.33: Atenciones médicas de los dispensarios del SSC por año y día

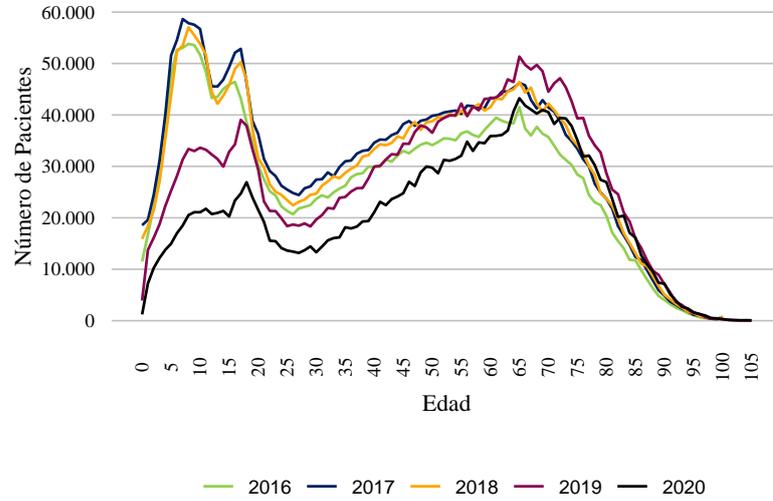


Se observa una tendencia casi constante de las atenciones en los últimos tres años, siendo el día miércoles el punto con el mayor número de atenciones.

8.4.2 Atenciones médicas de la población afiliada por sexo y edad

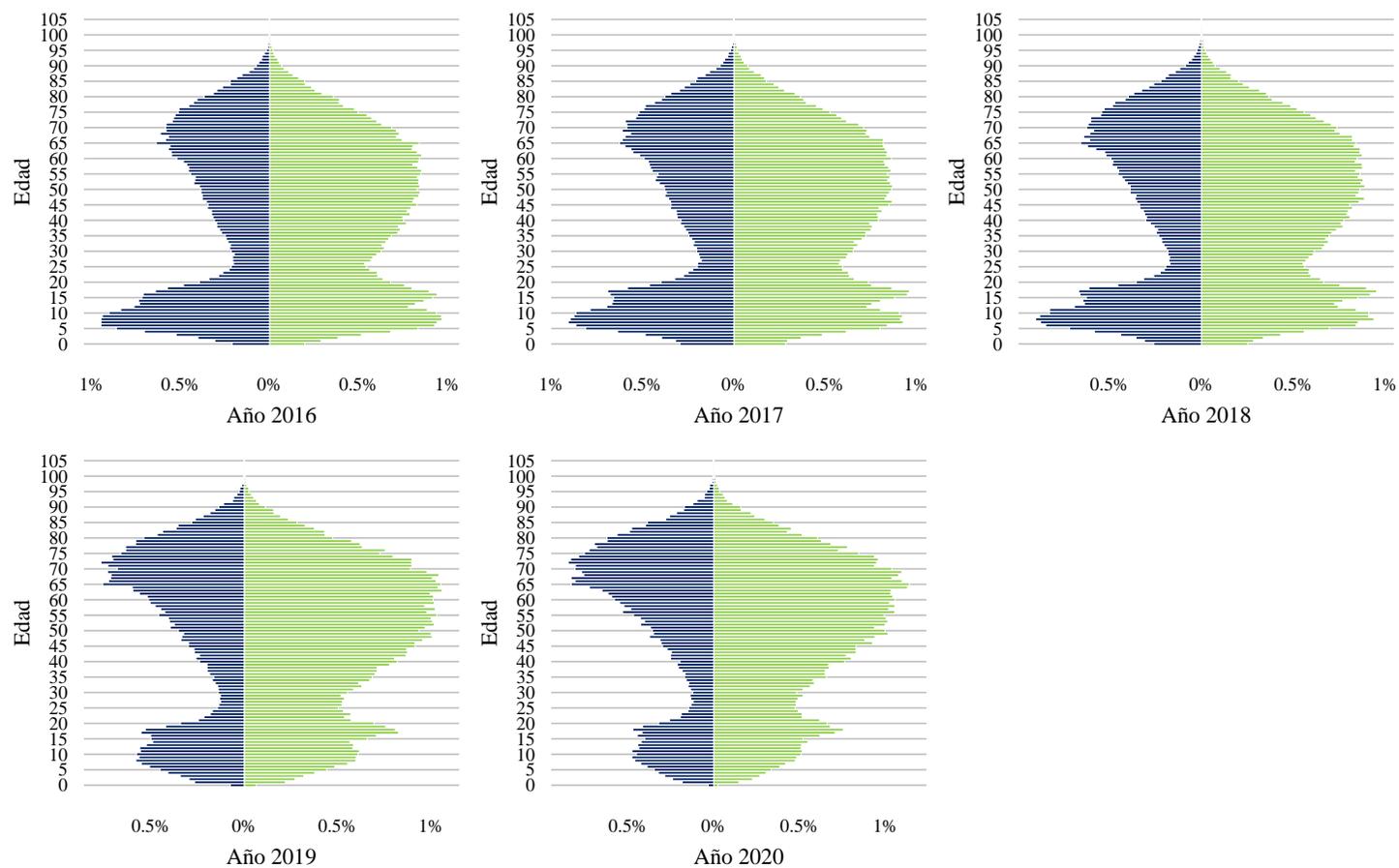
Las unidades médicas de atención ambulatoria de primer nivel atendieron en su mayoría a menores de 20 años y el segundo pico de pacientes pertenecieron al rango de 60 a 70 años de edad, como se muestra en la figura 8.34

Figura 8.34: Pacientes atendidos por edad simple



En la figura 8.35 se presenta las pirámides poblacionales de la población afiliada atendida por edad y sexo en los dispensarios del SSC para el período 2016 - 2020.

Figura 8.35: Distribución de las atenciones en los dispensarios del SSC por año, edad y sexo



Se puede observar que para los períodos 2016 - 2018 el número de atenciones por edad y sexo es muy similar, siendo los pacientes entre 5 y 10 años los más atendidos seguidos de los pacientes de 60 y 65 años.

Durante los años 2019 y 2020, la variación del número de atenciones de los dispensarios del SSC es similar, en este caso la edad de los pacientes más atendidos fue entre 65 y 75 años.

Se observa también que entre los años 2016 - 2020 se da más atención a las mujeres que se encuentran afiliadas.

8.4.3 Atenciones médicas de la población afiliada por área geográfica

En la tabla 8.27 se presenta las frecuencias de atenciones médicas de la población afiliada al SSC por provincia durante los años 2016 - 2020.

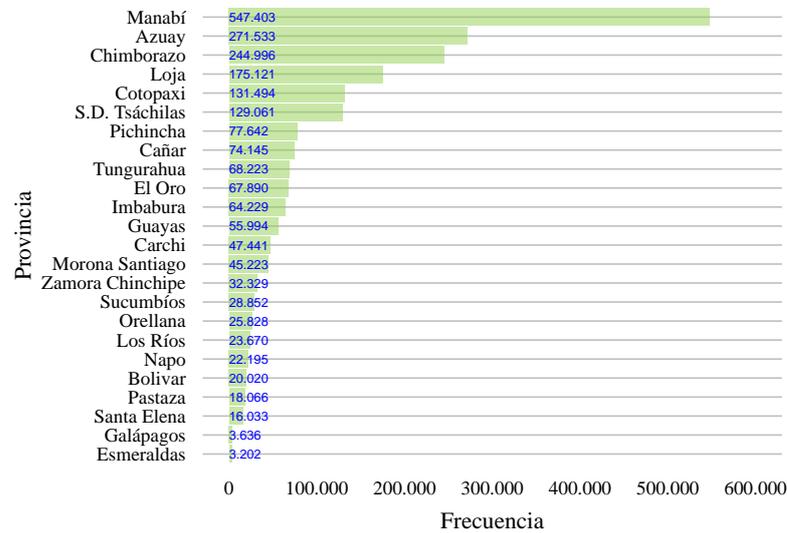
Tabla 8.27: Atenciones médicas de la población afiliada por área geográfica y año

Provincia	Año									
	2016		2017		2018		2019		2020	
	Frecuencia	%								
Azuay	164.507	5,85	174.751	5,46	172.699	5,57	389.764	13,76	271.533	12,37
Bolívar	82.904	2,95	93.920	2,94	94.384	3,04	17.366	0,61	20.020	0,91
Cañar	66.653	2,37	78.853	2,46	72.997	2,35	67.986	2,40	74.145	3,38
Carchi	49.561	1,76	60.354	1,89	53.956	1,74	53.454	1,89	47.441	2,16
Chimborazo	183.998	6,54	194.362	6,07	177.530	5,73	285.142	10,07	244.996	11,17
Cotopaxi	113.672	4,04	133.132	4,16	117.228	3,78	93.862	3,31	131.494	5,99
El Oro	70.833	2,52	85.568	2,67	81.144	2,62	111.217	3,93	67.890	3,09
Esmeraldas	82.959	2,95	115.930	3,62	95.215	3,07	5.557	0,20	3.202	0,15
Galápagos	2.515	0,09	2.193	0,07	2.123	0,07	4.469	0,16	3.636	0,17
Guayas	283.646	10,08	268.665	8,40	278.192	8,97	150.769	5,32	55.994	2,55
Imbabura	102.334	3,64	108.808	3,40	110.474	3,56	91.574	3,23	64.229	2,93
Loja	229.430	8,16	279.087	8,72	266.458	8,59	265.936	9,39	175.121	7,98
Los Ríos	125.160	4,45	133.260	4,16	146.522	4,73	21.497	0,76	23.670	1,08
Manabí	791.901	28,15	899.941	28,13	886.432	28,59	765.559	27,03	547.403	24,95
Morona Santiago	33.879	1,20	34.166	1,07	34.083	1,10	43.276	1,53	45.223	2,06
Napo	19.882	0,71	29.030	0,91	26.504	0,85	12.526	0,44	22.195	1,01
Orellana	18.342	0,65	20.356	0,64	23.871	0,77	17.692	0,62	25.828	1,18
Pastaza	11.026	0,39	19.835	0,62	17.628	0,57	15.701	0,55	18.066	0,82
Pichincha	71.719	2,55	103.384	3,23	92.766	2,99	81.238	2,87	77.642	3,54
Santa Elena	87.505	3,11	107.492	3,36	105.266	3,40	30.945	1,09	16.033	0,73
Santo Domingo de los Tsáchilas	70.962	2,52	90.732	2,84	88.607	2,86	132.564	4,68	129.061	5,88
Sucumbíos	34.240	1,22	40.171	1,26	38.766	1,25	52.850	1,87	28.852	1,31
Tungurahua	61.186	2,17	66.171	2,07	61.776	1,99	73.902	2,61	68.223	3,11
Zamora Chinchipe	44.540	1,58	47.756	1,49	45.080	1,45	47.707	1,68	32.329	1,47
Zona no definida	10.005	0,36	11.660	0,36	10.552	0,34				
Total	2.813.359	100,00	3.199.577	100,00	3.100.253	100,00	2.832.553	100,00	2.194.226	100,00

El 50 % de las atenciones médicas en los años 2016 - 2018 se concentra en las provincias de Manabí, Guayas, Loja y Chimborazo. En los años 2019 y 2020, el 50 % de las atenciones se acumula en las provincias de Manabí, Azuay, Chimborazo y Loja.

En la figura 8.36 se presenta la frecuencia de las atenciones médicas para el año 2020.

Figura 8.36: Atenciones Médicas del SSC por provincias del año 2020

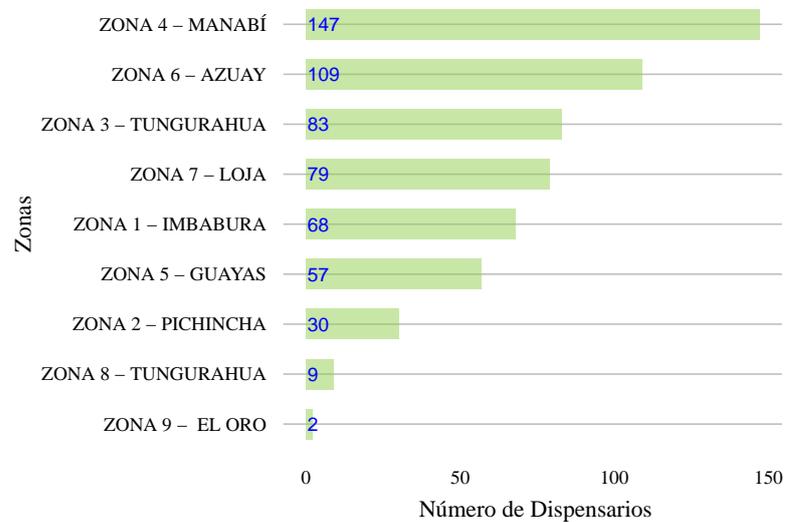


En el año 2020 se atendió con mayor frecuencia a personas en las provincias de Manabí, Azuay, Chimborazo y Loja.

8.4.4 Morbilidad

A diciembre del 2020, el Seguro Social Campesino registra 659 dispensarios y 3.611 organizaciones campesinas distribuidas por zonas, así como se presenta en la figura 8.37.

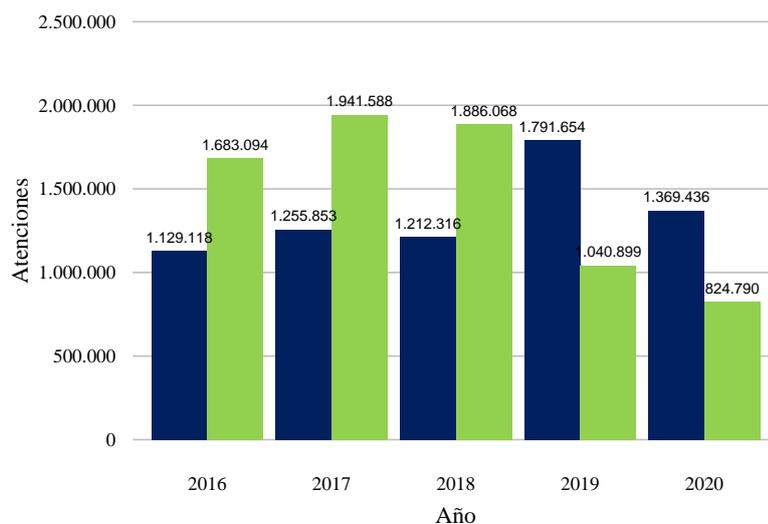
Figura 8.37: Distribución de dispensarios del SSC a nivel nacional



Como se observa en la figura 8.37, la ZONA 4 - MANABÍ es la que tiene el mayor número de dispensarios, representando un 25,17 % del total, le sigue la ZONA 6 - AZUAY con el 18,66 %, la ZONA 3 - TUNGURAHUA, ZONA 7 - LOJA y ZONA 1 - IMBABURA, cuentan con el 14,21 %, 13,53 % y 11,64 % respectivamente, las otras zonas tienen participaciones menores.

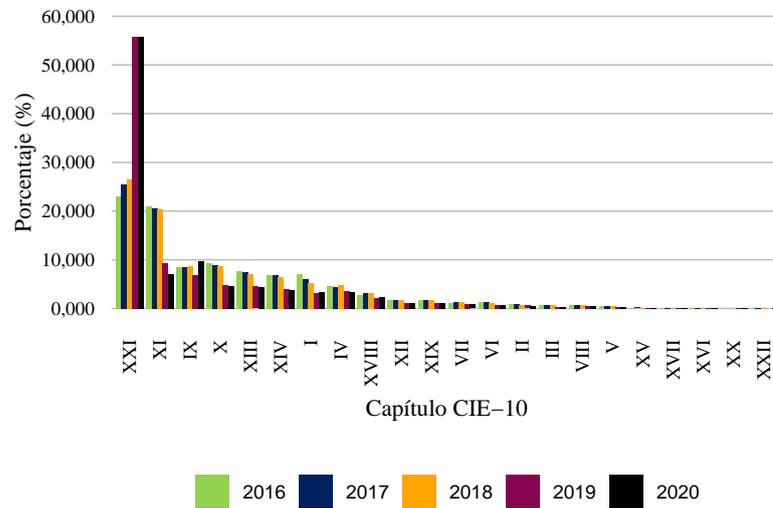
En la figura 8.38 se presentan información relacionada con las atenciones médicas entregadas en los dispensarios del SSC por año y sexo.

Figura 8.38: Atención médica de los dispensarios del SSC por año y sexo



Se puede ver que en los años 2016 - 2018 el mayor número de pacientes atendidos fueron mujeres, mientras que en el año 2019 y 2020 se brindó más atención a hombres. Las atenciones en las unidades médicas del SSC de acuerdo con la CIE-10 se presentan en la figura 8.39.

Figura 8.39: Morbilidad atendida por los dispensarios del SSC por capítulo de la CIE-10 y año



En los años 2019 y 2020, más del 50 % de atenciones se clasificaron de acuerdo al código Z00 - Z99 del capítulo XXI de la CIE-10. Alrededor de un 10 % de las atenciones registraron pacientes con enfermedades del aparato digestivo, un porcentaje similar se tiene de pacientes con enfermedades del aparato circulatorio.

Para los años 2016 - 2019, más del 20 % de atenciones se clasificaron de acuerdo al capítulo XXI de la CIE-10. El 20 % de pacientes presentaron enfermedades del aparato digestivo. Se registró cerca del 10 % de pacientes con enfermedades del aparato circulatorio.

En la figura 8.39 se observa también que la clasificación de enfermedades menos frecuente es: trastornos mentales y del comportamiento, afecciones originadas en el período perinatal, malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas.

9 Modelo actuarial

En este capítulo exponemos el resultado de la revisión y análisis del modelo actuarial empleado por la DAIE para generar las proyecciones de los flujos financieros que sustentan los balances actuariales.

En general, se observa el uso de una notación consistente y clara para cada una de las expresiones matemáticas y actuariales, permitiendo así tener una comprensión adecuada de los conceptos utilizados. En comparación con estudios anteriores al año 2018, esto ofrece mejor claridad, transparencia y rigor científico, facilitando el análisis del modelo por parte de terceros y eliminando posibles ambigüedades.

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

El modelo actuarial general aplicado por la DAIE, es el resultado de un proceso complejo, con un fuerte componente informático en todas las tareas desarrolladas. Las principales tareas desarrolladas en este proceso se pueden resumir en:

- Análisis de información histórica y diseño de bases de datos,
- Implementación de un modelo macroeconómico,
- Desarrollo de un modelo demográfico,
- Construcción de tablas biométricas y
- Diseño del modelo financiero actuarial.

A continuación presentamos un análisis de las tareas restantes que completan el proceso de desarrollo y sustento del modelo actuarial.

En el desarrollo completo del estudio se considera que todas las tasas son de naturaleza dinámica y varían en el tiempo. Así las tasas de capitalización asociadas para cualquier caso, sean actuarial a , salarios r , SBU s , pensiones p o auxilio de funerales f , se calcula de la siguiente forma:

$$u_{n,s,t} = \prod_{r=s}^t (1 + i_{n,r}), \quad \forall n \in \{a, r, s, p, f\} \quad (9.1)$$

cuando el tiempo inicial es $s = 0$, notamos por $u_{n,t} = u_{n,0,t}$. Además, para el caso de la tasa actuarial, utilizamos la notación más sencilla $u_t = u_{a,t}$. Así mismo, las tasas de actualización respectivas, son el inverso de las tasas de capitalización $v_{n,s,t} = (u_{n,s,t})^{-1}$. Para más detalles al respecto del manejo de tasas financieras y actuariales, sugerimos las siguientes obras Federer Vaaler y Daniel [31], Filipović [32], Cairns [8] y Brigo y Mercurio [7].

9.1 Selección del modelo actuarial

Durante el transcurso natural de la vida, la población amparada por el Seguro Social Campesino 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.

Además, el cambio de un estado a otro solo depende directamente del último estado visitado. Esta observación es muy relevante, a partir de esta podemos proponer una aproximación Markoviana para el modelamiento de la población cubierta por el SGO, esto significa que muy bien podemos ajustar *procesos Markovianos a tiempo continuo* para proyectar la población cubierta. Este tipo de modelo es ampliamente utilizado en el análisis de muchos tipos de seguros 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 y col. [27], Li y Ng [37], Bowers y col. [6], Denuit y Robert [26] y Norberg [38] o Norris [39].

Para especificar el modelo de forma completa, estimamos mediante maximización de verosimilitud las *fuerzas de transición* o también llamadas *tasas inmediatas de transición*,

que serán útiles para cuantificar el número aleatorio de entradas y salidas a cada estado considerado.

En principio, podemos considerar que las tasas inmediatas de transición están principalmente determinadas por las variables:

- tiempo en el cual ocurre el evento,
- sexo,
- edad, y
- tiempo de servicio

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 de viudedad
- 8 = pensionado de montepío de orfandad
- 9 = dependientes cónyuges
- 10 = dependientes hijos
- 11 = dependientes hijos menores a dieciocho

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.
- 7 → 6: Transición desde pensionado por viudedad hacia muerto.
- 8 → 6: Transición desde pensionado por orfandad hacia muerto.
- 9 → 6: Transición desde dependiente cónyuge hacia muerto.
- 10 → 6: Transición desde dependiente hijo hacia muerto.

9.2 Modelo demográfico para activos y pensionistas

El modelo que generará las proyecciones, es un modelo de tipo estocástico, está basado en un proceso estocástico a tiempo continuo que toma un número finito de estados $X_t \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, descritos anteriormente en la sección 9.1. Además, por la naturaleza misma de los eventos a modelar, el proceso X_t se ajusta de forma adecuada a ser considerado como un proceso sin memoria, dependiendo tan solo del último estado visitado, esto enmarca a X_t como un proceso Markoviano a tiempo continuo. Este proceso está enteramente determinado cuando se especifica, el sexo g , la edad x y el tiempo de servicio s del individuo que modelará, por tal razón podemos considerar que $X_{t,g,x,s}$, como función de las variables antes listadas.

Más aún, de la misma literatura Dickson y col. [27], Li y Ng [37], Bowers y col. [6], Denuit y Robert [26], Norberg [38] y Norris [39], sabemos que los procesos Markovianos a tiempo continuo están completamente determinados por su matriz de probabilidades de transición.

$$\mathbf{P}_{g,x,s}(t) = P(X_{t,g,x,s} = j \mid X_{0,g,x,s} = i), \quad \forall i, j \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \quad (9.2)$$

la cual satisface la conocida ecuación diferencial de Kolmogorov–Chapman, para más detalle al respecto se puede referir a las obras Çinlar [10], Norris [39] y Denuit y Robert [26].

$$\frac{d\mathbf{P}_{g,x,s}}{dt}(t) = \mathbf{U}_{g,x,s}(t) \mathbf{P}_{g,x,s}(t), \quad \forall t \in [0, 1] \quad (9.3)$$

De la ecuación anterior (9.3), este modelo está completamente determinado cuando la *matriz de fuerzas de transición* $\mathbf{U}_{g,x,s}$ es especificada y la condición inicial $\mathbf{P}_{g,x,s}(0) = I$ es establecida. La matriz de fuerzas de transición es estimada, bajo ciertas hipótesis, utilizando maximización de verosimilitud.

En este caso en particular, la matriz de fuerzas de transición, según los estados y transiciones detalladas en 9.1 y 9.1, tiene la siguiente forma:

$$\mathbf{U}_{g,x,s} = \begin{bmatrix} \mu_{g,x,s}^{1,1} & \mu_{g,x,s}^{1,2} & 0 & 0 & 0 & \mu_{g,x,s}^{1,6} \\ 0 & \mu_{g,x,s}^{2,2} & \mu_{g,x,s}^{2,3} & \mu_{g,x,s}^{2,4} & \mu_{g,x,s}^{2,5} & \mu_{g,x,s}^{2,6} \\ 0 & \mu_{g,x,s}^{3,2} & \mu_{g,x,s}^{3,3} & 0 & 0 & \mu_{g,x,s}^{3,6} \\ 0 & 0 & 0 & \mu_{g,x,s}^{4,4} & 0 & \mu_{g,x,s}^{4,6} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \mu_{g,x,s}^{5,5} & \mu_{g,x,s}^{5,6} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (9.4)$$

Ahora, en función del fenómeno a modelar, se puede suponer con alguna holgura que las fuerzas de transición son localmente homogéneas y se tiene una distribución uniforme de transición de forma anual es decir, las fuerzas de transición son constantes en cada año de observación. Esto concuerda con el ciclo de vida de los individuos que serán modelados y también a la variación temporal esperada del fenómeno, permitiendo además utilizar valores de tiempo y edades de forma entera y simplificando la estimación misma del proceso, para más detalles al respecto ver Denuit y Robert [26].

$$\mathbf{U}_{g,x,s}(t) = \mathbf{U}_{g,x,s}, \quad \text{constante} \quad \forall t \in [0, 1] \quad (9.5)$$

Entonces, con la estructura y la hipótesis anterior, la solución de la ecuación 9.3, está dada por una exponencial matricial, la misma que se calcula aplicando el método de Cox–

Miller¹, basado en la descomposición en valores propios de la matriz de fuerzas de transición $U_{g,x,s}$:

$$U_{g,x,s} = V_{g,x,s} D_{g,x,s} W_{g,x,s} \quad (9.6)$$

donde $D_{g,x,s}$ es la matriz diagonal compuesta por los valores propios de $U_{g,x,s}$ y $V_{g,x,s}$, $W_{g,x,s}$ son las matrices del cambio de base formadas por los vectores propios asociados, en este caso estas son ortogonales entre si.

Con la consideración anterior, se obtiene de forma muy sencilla la solución representada por la exponencial matricial para las probabilidades de transición:

$$P_{g,x,s}(s) = \exp(s U_{g,x,s}) = V_{g,x,s} \exp(s D_{g,x,s}) W_{g,x,s} \quad (9.7)$$

Para simplificar la notación, en donde no haya lugar a confusión, representamos $P_{g,x,s}(1)$ como $P_{g,x,s}$; y, las probabilidades $p_{g,x,s}^{i,j}(1)$, de cualquier transición desde el estado i hacia el estado j se simplifica con $p_{g,x,s}^{i,j}$

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 una función de pseudo-verosimilitud dada por la siguiente expresión:

$$\ell(\mu_{g,x,s}^{i,j}) = \sum_{g,x,s} \sum_{j \neq i} \log(\mu_{g,x,s}^{i,j}) N_{g,x,s}^{i,j} - \mu_{g,x,s}^{i,j} ER_{g,x,s}^i \quad (9.8)$$

donde, $N_{g,x,s}^{i,j}$ es el número de transiciones que se realizaron del estado i al estado j de personas con sexo g , edad x y tiempo de servicio s , así mismo $ER_{g,x,s}^i$ es la exposición al riesgo de las personas en el estado i con sexo g , edad x y tiempo de servicio s , esto es el número de personas proporcionales al tiempo medido en años que permanecieron en el estado i .

Como resultado de maximizar la función ℓ , resulta un estimador exacto de las fuerzas de transición. $\mu_{g,x,s}^{i,j}$ resulta el estimador:

$$\hat{\mu}_{g,x,s}^{i,j} = \frac{N_{g,x,s}^{i,j}}{ER_{g,x,s}^i} \quad (9.9)$$

El estimador de las fuerzas de transición que se introduce en la ecuación 9.9, como cualquier estimador, está sujeto a variaciones por falta de información, presencia de valores

¹Ibídem.

extremos 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. Esto introduce perturbaciones en los valores observados, que en principio puede desviar la estimación insesgada, necesitando así introducir algunos factores de corrección para así alcanzar y poder reproducir los valores observados.

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. Por tal razón, para ciertas tasas de transición hemos optado por asumir que las fuerzas de transición son constantes en el tiempo.

$$\mu_{g,x,s}^{i,j}(t) = \mu_{g,x,s}^{i,j}, \text{ constante para } t \in [0, 1] \quad (9.10)$$

En otros casos, asumiremos que la fuerza de transición no depende del tiempo de servicio, como es el caso de las transiciones a muerto, esto se detallará para cada caso en las secciones que siguen.

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:

$$\mu_{g,x,s}^{1,2} = \mu_{g,x}^{1,2}$$

- Fuerza de transición desde afiliado activo hacia afiliado inactivo: $\mu_{g,x,s}^{2,3} = \mu_{g,x}^{2,3}$; y

- Fuerza de transición desde afiliado activo hacia pensionado por vejez: $\mu_{g,x,s}^{2,4} = \mu_{g,x}^{2,4}$

- Fuerza de transición desde afiliado activo hacia pensionado por invalidez: $\mu_{g,x,s}^{2,5} = \mu_{g,x}^{2,5}$

- Fuerza de transición desde afiliado inactivo a afiliado activo: $\mu_{g,x,s}^{3,2} = \mu_{g,x}^{3,2}$

En cambio, las fuerzas de transición de mortalidad (transiciones hacia el estado muerto), se consideran bajo un modelo dinámico como se explica más adelante.

Para de alguna manera resumir los pasos a seguir para la preparación de las fuerzas de transición, incluimos la siguiente lista:

- Preparación de la información para la generación disponible, de activos y pensionistas.
- Generación de las estadísticas necesarias, estimación de los conteos de transición $N_{g,x,s}^{i,j}$ y las exposiciones al riesgo $ER_{g,x,s}^i$.
- Cálculo de las fuerzas de transición $\hat{\mu}_{g,x,s}^{i,j}$.
- Alisamiento y extrapolación de las fuerzas de transición $\tilde{\mu}_{g,x,s}^{i,j}$.

9.2.1 Proyección de población

Empleando el modelo que hemos descrito podemos generar la proyección de la población amparada por el SSC.

El punto de partida es la estructura de la población inicial representada por $l_{0,g,x,s}$, en el tiempo $t = 0$, para cada uno de los sexos g , edades x y tiempos de servicio s . 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.

Basados en las propuestas por Subramaniam [49, cap 5], Leslie [36], Schoen [46], desarrollamos un algoritmo para generar la proyección demográfica. Donde tomamos en cuenta que el tiempo de servicio s solo aumenta mientras se está en el estado 2. A continuación detallamos cada una de las iteraciones para la evolución de las poblaciones en cada uno de los estados.

1. Se establecen los parámetros de proyección, horizonte de proyección $T = 20$, edad máxima $\omega = 105$, tiempo de servicio máximo $\tau = 70$.
2. Preparamos la proyección de la PEA rural total para cada tiempo en el horizonte de proyección t , sexo g y edad x , representada por: $PEAr_{t,g,x}$.
3. Para cada $g \in \{1, 2\}$, $x \in \{0, \dots, \omega\}$, $s \in \{0, \dots, \tau\}$, $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, se establece la población inicial en $l_{0,g,x,s}^i$.
4. Para cada $t \in \{1, \dots, T\}$, $t > 0$, $g \in \{1, 2\}$, $x \in \{0, \dots, \omega\}$, $s \in \{0, \dots, \tau\}$, $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, se inicializa el arreglo “array” que almacenará la proyección demográfica de la población en cada estado.

$$l_{t,g,x,s}^i = 0 \quad (9.11)$$

5. El estado 1 de la población en la PEAR que no está afiliada no acumula tiempo de servicio, así siempre tiene tiempo de servicio $s = 0$. Realizamos la iteración.

$$l_{t+1,g,x+1,0}^1 = l_{t+1,g,x+1,0}^1 + p_{g,x,0}^{1,1} l_{t,g,x,0}^1 \quad (9.12)$$

es de notar que $l_{t,g,x,s}^1 = 0$, para cualquier $s > 0$.

6. El estado 2 de la población que es activa si acumula tiempo de servicio cuando $s > 0$ y para cuando la población ingresa por primera vez desde el estado 1, entonces entra con tiempo de servicio $s = 0$. Así, para $s = 0$

$$\begin{cases} l_{t+1,g,x+1,0}^2 = p_{g,x,0}^{1,2} l_{t,g,x,0}^1 \\ l_{t+1,g,x+1,1}^2 = p_{g,x,0}^{2,2} l_{t,g,x,0}^2 + p_{g,x,0}^{3,2} l_{t,g,x,0}^3 \end{cases} \quad (9.13)$$

y para $s > 0$

$$l_{t+1,g,x+1,s+1}^2 = p_{g,x,s}^{2,2} l_{t,g,x,s}^2 + p_{g,x,s}^{3,2} l_{t,g,x,s}^3 \quad (9.14)$$

7. Para los estados $i \in \{3, 4, 5\}$, se da la iteración siguiente que no aumenta el tiempo de servicio.

$$\begin{cases} l_{t+1,g,x+1,s}^3 = p_{g,x,s}^{2,3} l_{t,g,x,s}^2 + p_{g,x,s}^{3,3} l_{t,g,x,s}^3 \\ l_{t+1,g,x+1,s}^4 = p_{g,x,s}^{2,4} l_{t,g,x,s}^2 + p_{g,x,s}^{3,4} l_{t,g,x,s}^3 + p_{g,x,s}^{4,4} l_{t,g,x,s}^4 \\ l_{t+1,g,x+1,s}^5 = p_{g,x,s}^{2,5} l_{t,g,x,s}^2 + p_{g,x,s}^{3,5} l_{t,g,x,s}^3 + p_{g,x,s}^{5,5} l_{t,g,x,s}^5 \end{cases} \quad (9.15)$$

8. Por último para el estado absorbente 6 que representa el estado muerto, donde tampoco se cuenta tiempo de servicio, tenemos la iteración:

$$l_{t+1,g,x+1,s}^6 = p_{g,x,s}^{1,6} l_{t,g,x,s}^1 + p_{g,x,s}^{2,6} l_{t,g,x,s}^2 + p_{g,x,s}^{3,6} l_{t,g,x,s}^3 + p_{g,x,s}^{4,6} l_{t,g,x,s}^4 + p_{g,x,s}^{5,6} l_{t,g,x,s}^5 \quad (9.16)$$

9. Seguidamente, ajustamos la población económicamente activa no afiliada tomando en cuenta la proyección de la PEAR, descontando los individuos que se mantienen en los estados 1, 2 y 3. Para $t > 0$

$$l_{t,g,x,0}^1 = l_{t,g,x,0}^1 + \text{máx} \left(PEA_{t,g,x} - l_{t,g,x,0}^1 - \sum_{s=0}^{\tau} l_{t,g,x,s}^2 + l_{t,g,x,s}^3, 0 \right) \quad (9.17)$$

10. Adicionalmente, 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 $i \neq j$:

$$l_{t,g,x,s}^{i,j} = p_{g,x,s}^{i,j} l_{t,g,x,s}^i \quad (9.18)$$

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 , de sexo g , para cada edad x , en cada año de proyección t , del horizonte de análisis:

$$l_{t,g,x}^i = \sum_{s=0}^{\tau} l_{t,g,x,s}^i \quad \forall i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} \quad (9.19)$$

- Población en el estado i , de sexo g , en cada año t del horizonte de análisis:

$$l_{t,g}^i = \sum_{x=0}^{\omega} l_{t,g,x}^i = \sum_{x=0}^{\omega} \sum_{s=0}^{\tau} l_{t,g,x,s}^i \quad \forall i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} \quad (9.20)$$

- Población total en el estado i , en cada año t del horizonte de análisis:

$$l_t^i = \sum_{g=1}^2 l_{t,g}^i = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} \sum_{s=0}^{\tau} l_{t,g,x,s}^i \quad \forall i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} \quad (9.21)$$

En la siguiente tabla 9.1 y figura 9.1 se muestra la proyección de la población desagregada por sexo para cada uno de los estados.

Tabla 9.1: 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	2.094.954,75	380.718,52	223.507,49	96.947,81	349,48	23.483,86	3.078,50	787,71
2022	2.151.914,57	383.618,24	221.944,78	102.943,18	357,39	48.952,74	3.198,12	943,36
2023	2.670.519,71	387.343,76	220.368,05	108.938,35	365,24	76.751,32	3.366,67	969,95
2024	2.748.440,28	392.437,94	218.771,26	117.588,43	373,64	107.583,21	3.536,39	986,30
2025	2.821.250,64	398.507,18	217.157,98	125.802,43	381,67	139.899,64	3.703,03	998,98
2026	2.892.305,60	405.899,22	215.554,82	133.152,37	389,04	173.768,77	3.867,70	1.010,08

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
2027	2.962.061,94	414.631,68	213.991,01	139.567,53	396,49	209.213,77	4.030,67	1.020,23
2028	3.030.910,95	424.075,41	212.489,79	145.609,43	404,18	246.259,21	4.192,19	1.029,83
2029	3.096.146,91	433.413,70	211.063,93	152.006,06	412,17	284.913,90	4.352,51	1.039,64
2030	3.156.210,26	443.071,11	209.703,51	158.243,32	420,55	325.236,88	4.513,13	1.050,21
2031	3.213.937,21	452.794,98	208.417,93	164.513,45	429,34	367.274,56	4.673,82	1.061,59
2032	3.271.272,24	462.165,86	207.211,13	171.169,96	438,51	411.013,79	4.834,46	1.073,72
2033	3.328.068,29	471.218,09	206.083,04	178.166,09	448,05	456.459,73	4.994,94	1.086,55
2034	3.384.390,36	479.728,46	205.032,08	185.706,35	457,93	503.593,31	5.155,04	1.100,01
2035	3.440.617,25	487.886,11	204.038,11	193.533,26	468,07	552.481,12	5.316,42	1.114,44
2036	3.496.298,86	495.287,43	203.101,06	201.981,36	478,50	603.217,15	5.478,50	1.129,62
2037	3.552.029,98	502.015,90	202.218,11	210.937,25	489,14	655.753,56	5.640,80	1.145,37
2038	3.607.683,60	508.278,57	201.386,58	220.207,30	499,95	710.039,82	5.803,02	1.161,57
2039	3.663.156,10	514.144,59	200.604,25	229.746,36	510,87	766.010,33	5.965,10	1.178,25
2040	3.718.547,58	519.649,89	199.848,04	239.466,40	521,83	823.710,02	6.129,53	1.208,98

A continuación tenemos la proyección de la población 9.2, desagregada para cada uno de los sexos.

Tabla 9.2: 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	822.491,03	147.579,32	74.713,79	27.240,83	41,69	6.347,49	2.364,00	524,50	1.272.463,72	233.139,20	148.793,70	69.706,98	307,79	17.136,37	714,50	263,21
2022	856.285,80	149.278,96	74.854,96	29.349,92	44,92	13.553,36	2.459,41	626,21	1.295.628,77	234.339,27	147.089,82	73.593,25	312,47	35.399,39	738,71	317,15
2023	1.037.496,70	151.029,81	74.955,67	31.667,35	48,47	21.813,57	2.586,81	644,08	1.633.023,02	236.313,95	145.412,38	77.271,00	316,77	54.937,74	779,86	325,87
2024	1.068.285,25	152.775,59	75.015,34	35.331,80	52,67	31.072,56	2.711,95	653,52	1.680.155,03	239.662,34	143.755,92	82.256,63	320,97	76.510,66	824,44	332,78
2025	1.097.271,45	154.635,69	75.033,92	39.044,73	57,03	40.903,83	2.832,33	659,25	1.723.979,19	243.871,49	142.124,06	86.757,70	324,64	98.995,80	870,70	339,73
2026	1.125.985,55	156.832,26	75.019,95	42.566,73	61,34	51.329,82	2.950,34	663,35	1.766.320,05	249.066,97	140.534,88	90.585,64	327,70	122.438,95	917,36	346,72
2027	1.154.106,77	159.457,43	74.983,59	45.798,16	65,65	62.360,50	3.066,41	666,49	1.807.955,17	255.174,25	139.007,42	93.769,37	330,84	146.853,27	964,26	353,74
2028	1.182.093,61	162.277,33	74.933,34	48.957,50	69,98	74.006,01	3.180,89	669,07	1.848.817,34	261.798,08	137.556,45	96.651,93	334,20	172.253,19	1.011,30	360,77
2029	1.209.123,33	165.017,06	74.873,61	52.290,68	74,35	86.277,44	3.294,03	671,70	1.887.023,58	268.396,63	136.190,32	99.715,38	337,82	198.636,46	1.058,48	367,94
2030	1.234.133,32	167.924,74	74.803,09	55.522,00	78,80	99.204,84	3.406,85	674,76	1.922.076,94	275.146,37	134.900,42	102.721,32	341,75	226.032,04	1.106,28	375,45
2031	1.258.076,42	170.965,66	74.726,49	58.666,25	83,35	112.821,87	3.519,22	678,35	1.955.860,79	281.829,32	133.691,44	105.847,20	345,99	254.452,69	1.154,60	383,23
2032	1.281.863,99	173.965,38	74.646,70	61.866,81	88,00	127.131,38	3.631,05	682,48	1.989.408,25	288.200,48	132.564,42	109.303,15	350,51	283.882,41	1.203,41	391,24
2033	1.305.535,02	176.956,68	74.564,86	65.086,32	92,76	142.145,99	3.742,21	687,12	2.022.533,27	294.261,42	131.518,18	113.079,77	355,28	314.313,74	1.252,73	399,43
2034	1.328.989,90	179.890,99	74.481,81	68.359,60	97,65	157.870,31	3.852,47	692,24	2.055.400,45	299.837,46	130.550,27	117.346,75	360,28	345.723,00	1.302,57	407,77
2035	1.352.302,72	182.697,46	74.392,33	71.732,70	102,66	174.336,30	3.962,87	697,98	2.088.314,52	305.188,65	129.645,78	121.800,56	365,41	378.144,83	1.353,55	416,45
2036	1.375.449,17	185.289,25	74.297,43	75.267,99	107,76	191.596,39	4.072,96	704,24	2.120.849,69	309.998,18	128.803,63	126.713,37	370,74	411.620,76	1.405,55	425,38
2037	1.398.518,24	187.671,92	74.197,44	78.964,70	112,97	209.641,69	4.182,35	710,91	2.153.511,74	314.343,99	128.020,67	131.972,54	376,17	446.111,87	1.458,45	434,46
2038	1.421.498,29	189.937,38	74.092,71	82.736,14	118,24	228.458,99	4.290,86	717,96	2.186.185,31	318.341,19	127.293,87	137.471,16	381,71	481.580,83	1.512,16	443,61
2039	1.444.321,05	192.074,46	73.983,97	86.597,22	123,58	248.031,71	4.398,46	725,49	2.218.835,05	322.070,12	126.620,28	143.149,15	387,28	517.978,62	1.566,64	452,77
2040	1.467.067,52	194.086,03	73.865,62	90.521,74	128,97	268.380,66	4.506,83	741,65	2.251.480,06	325.563,87	125.982,42	148.944,67	392,86	555.329,37	1.622,70	467,33

Figura 9.1: Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado

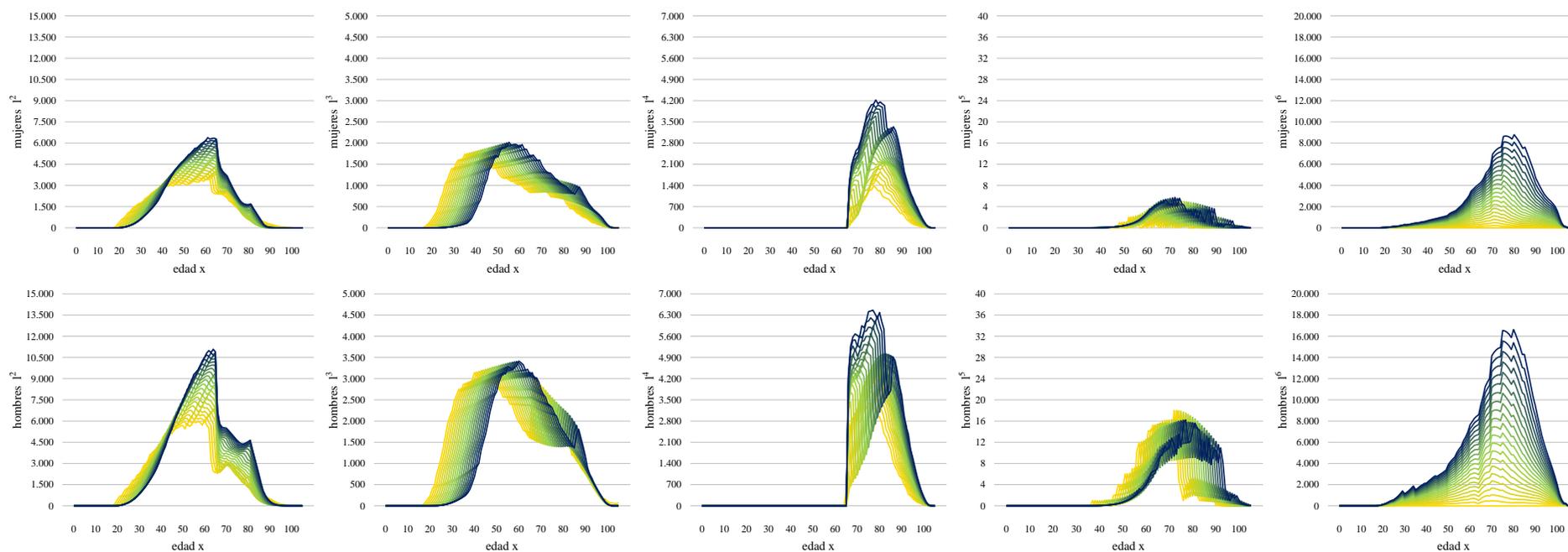


Tabla 9.3: Proyección de las transiciones anuales entre estados, para mujeres

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	6.306,86	3.585,77	1.346,22	3.935,52	3,66	1.144,27	515,93	9,10	0,00	685,78	930,95	0,73
2022	6.746,69	4.383,03	1.312,16	3.206,60	4,01	1.041,87	517,59	9,61	0,00	673,07	1.107,11	0,79
2023	7.091,23	5.310,86	1.291,75	3.567,15	4,40	996,44	519,36	9,39	0,00	692,95	1.259,11	0,85
2024	8.524,80	6.170,79	1.268,58	5.055,45	5,11	970,39	520,51	9,27	0,00	716,61	1.400,27	0,91
2025	8.808,67	6.579,69	1.255,55	5.282,25	5,35	926,68	521,26	9,13	0,00	745,46	1.578,45	0,99

continúa...

Mujeres												
t	$l_{t,1}^{1,2}$	$l_{t,1}^{1,6}$	$l_{t,1}^{2,3}$	$l_{t,1}^{2,4}$	$l_{t,1}^{2,5}$	$l_{t,1}^{2,6}$	$l_{t,1}^{3,2}$	$l_{t,1}^{3,4}$	$l_{t,1}^{3,5}$	$l_{t,1}^{3,6}$	$l_{t,1}^{4,6}$	$l_{t,1}^{5,6}$
2026	9.082,46	7.012,17	1.250,03	5.251,72	5,39	900,66	521,91	8,76	0,00	773,61	1.738,48	1,07
2027	9.356,47	7.457,06	1.253,45	5.105,13	5,46	889,55	522,29	8,38	0,00	800,84	1.882,07	1,16
2028	9.621,24	7.914,47	1.264,45	5.156,15	5,57	897,50	522,33	8,11	0,00	827,37	2.004,93	1,24
2029	9.859,37	8.385,29	1.279,33	5.441,74	5,69	915,03	522,17	7,87	0,00	853,34	2.116,43	1,33
2030	10.088,04	8.866,75	1.296,73	5.461,23	5,87	938,30	521,77	7,67	0,00	883,34	2.237,58	1,42
2031	10.297,04	9.386,44	1.316,89	5.489,09	6,07	965,25	521,18	7,47	0,00	911,51	2.352,31	1,52
2032	10.474,80	9.912,22	1.338,75	5.656,07	6,28	994,34	520,35	7,34	0,00	938,47	2.462,85	1,63
2033	10.648,37	10.451,39	1.361,29	5.785,87	6,49	1.022,73	519,30	7,22	0,00	965,17	2.573,59	1,73
2034	10.809,97	10.994,39	1.384,22	5.952,71	6,70	1.050,03	518,01	7,13	0,00	991,52	2.686,56	1,82
2035	10.968,88	11.541,96	1.406,86	6.185,95	6,91	1.079,15	516,45	7,05	0,00	1.023,08	2.819,90	1,90
2036	11.100,38	12.146,18	1.428,71	6.481,76	7,12	1.105,59	514,60	6,99	0,00	1.052,87	2.953,47	1,98
2037	11.232,59	12.745,84	1.449,06	6.777,91	7,32	1.128,00	512,37	7,00	0,00	1.081,15	3.088,20	2,11
2038	11.366,97	13.335,69	1.468,18	6.989,45	7,51	1.146,19	509,82	7,02	0,00	1.108,15	3.225,03	2,24
2039	11.503,62	13.911,17	1.486,30	7.218,36	7,69	1.161,05	506,85	7,10	0,00	1.133,77	3.364,38	2,35
2040	11.645,48	14.473,26	1.503,37	7.448,87	7,86	1.177,34	503,52	7,19	0,01	1.164,34	3.531,54	2,48

Tabla 9.4: 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	10.934,67	8.343,67	3.019,55	7.490,45	10,24	2.980,95	1.872,32	26,52	0,02	3.113,64	2.692,73	5,39
2022	11.886,53	9.690,12	2.937,45	6.853,41	10,19	2.735,65	1.850,24	25,40	0,02	2.839,16	2.992,54	5,53
2023	12.554,20	10.886,84	2.874,47	6.951,59	9,96	2.572,00	1.828,49	23,67	0,02	2.776,32	3.297,51	5,69
2024	15.374,65	12.782,16	2.817,81	8.536,29	10,02	2.467,80	1.805,66	22,95	0,02	2.743,52	3.573,61	5,83
2025	15.986,70	13.478,71	2.806,04	8.348,63	9,66	2.396,02	1.782,80	22,50	0,02	2.734,34	3.870,07	6,01
2026	16.569,71	14.205,21	2.813,31	7.935,70	9,23	2.377,04	1.761,04	21,48	0,02	2.725,47	4.129,25	6,19
2027	17.138,01	14.933,75	2.838,99	7.512,00	9,47	2.409,97	1.739,71	20,64	0,02	2.715,34	4.348,91	6,35
2028	17.675,62	15.670,28	2.879,10	7.398,86	9,87	2.482,68	1.718,73	20,09	0,02	2.704,03	4.536,39	6,53
2029	18.163,58	16.403,27	2.928,15	7.744,21	10,32	2.580,28	1.698,01	19,91	0,02	2.692,32	4.700,67	6,73
2030	18.628,85	17.117,34	2.983,19	7.866,21	10,89	2.696,90	1.678,09	19,41	0,02	2.694,67	4.879,69	6,98
2031	19.053,82	17.848,94	3.043,24	8.151,01	11,48	2.823,07	1.657,97	19,46	0,02	2.696,80	5.044,58	7,26
2032	19.441,05	18.568,55	3.105,64	8.638,11	12,06	2.952,44	1.638,34	19,19	0,02	2.699,82	5.201,36	7,56

continúa...

Hombres												
t	$l_{t,2}^{1,2}$	$l_{t,2}^{1,6}$	$l_{t,2}^{2,3}$	$l_{t,2}^{2,4}$	$l_{t,2}^{2,5}$	$l_{t,2}^{2,6}$	$l_{t,2}^{3,2}$	$l_{t,2}^{3,4}$	$l_{t,2}^{3,5}$	$l_{t,2}^{3,6}$	$l_{t,2}^{4,6}$	$l_{t,2}^{5,6}$
2033	19.816,02	19.284,07	3.168,37	9.114,52	12,62	3.078,28	1.618,71	18,91	0,02	2.704,31	5.356,80	7,87
2034	20.180,50	19.978,97	3.230,05	9.761,64	13,15	3.198,19	1.598,56	18,95	0,02	2.710,33	5.513,60	8,18
2035	20.538,29	20.656,80	3.290,81	10.140,40	13,65	3.320,26	1.578,01	19,07	0,02	2.730,62	5.705,67	8,49
2036	20.840,67	21.386,27	3.349,95	10.788,67	14,11	3.435,60	1.557,18	19,16	0,02	2.750,25	5.895,01	8,80
2037	21.093,40	22.089,15	3.406,03	11.324,23	14,51	3.538,75	1.535,96	19,31	0,02	2.769,82	6.084,37	9,03
2038	21.337,42	22.768,55	3.458,97	11.752,12	14,88	3.628,33	1.514,09	19,80	0,02	2.789,50	6.273,30	9,28
2039	21.587,71	23.409,95	3.509,14	12.122,20	15,21	3.704,67	1.492,46	19,70	0,02	2.809,72	6.463,91	9,54
2040	21.849,76	24.017,26	3.556,69	12.471,74	15,53	3.782,40	1.470,34	19,68	0,03	2.845,26	6.695,88	9,94

9.3 Modelo demográfico de natalidad y nupcialidad

9.3.1 Tasa de nupcialidad

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:

$$\hat{q}_{x,y}^n = \frac{n_{x,y}}{n_x} \quad (9.22)$$

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. Para asegurar un comportamiento conforme a la tendencia general, utilizamos un método de interpolación y alisamiento mediante el uso de Kriging. Para facilitar la interpolación y evitar incluir restricciones sobre los valores interpolados, es mucho más fácil interpolar un variable transformada que no requiere restricciones, en este caso en particular utilizamos la variable:

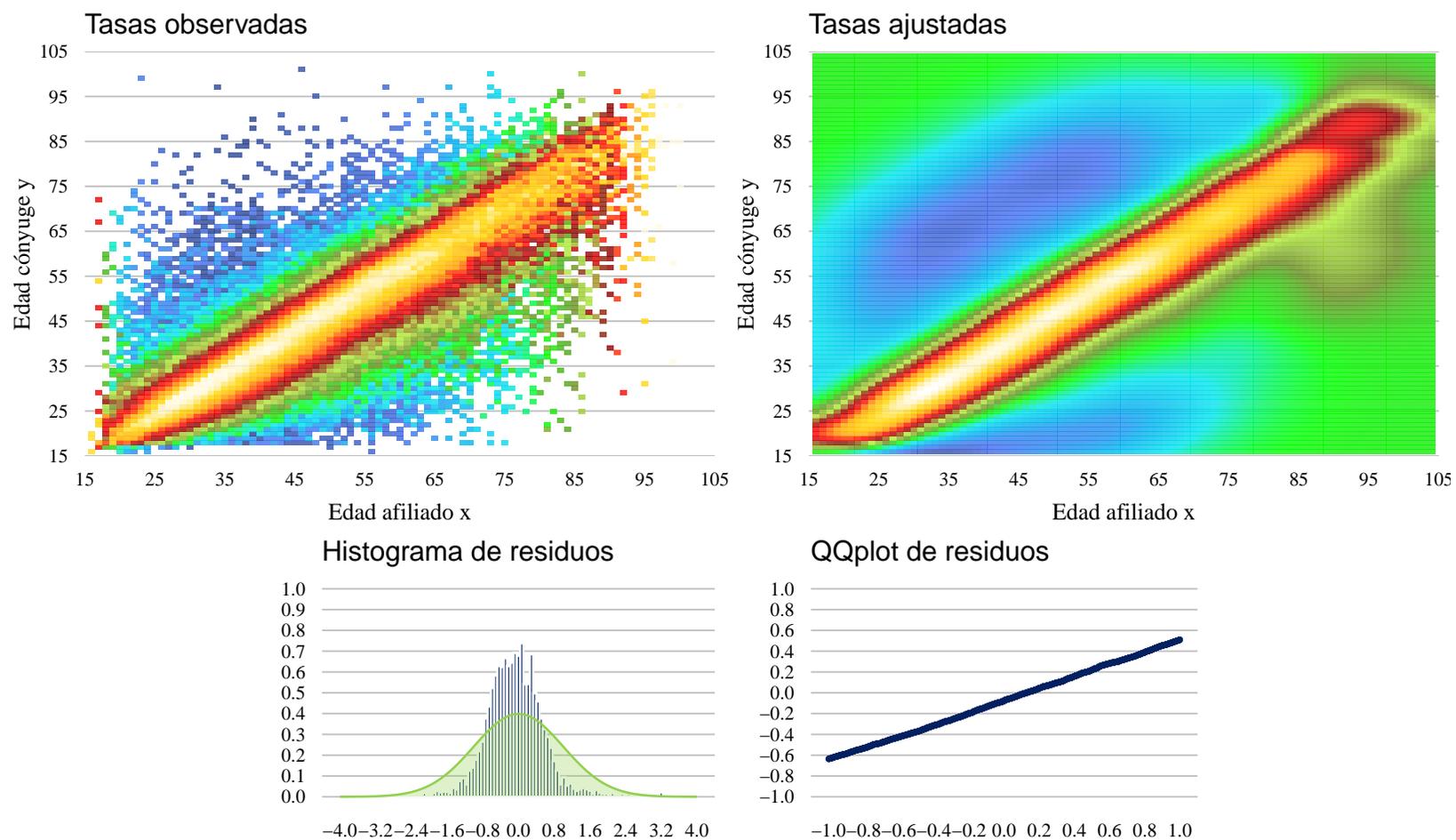
$$\hat{\xi}_{x,y}^n = \log \left(-\log \left(\hat{q}_{x,y}^n \right) \right) \quad (9.23)$$

la variable $\hat{\xi}_{x,y}^n$ no requiere estar acotada entre 0 y 1, ni tampoco se requiere tome valores positivos.

La interpolación utilizando Kriging, se realiza mediante la maximización de la verosimilitud marginal, para más detalles al respecto se puede referir a la obra Rasmussen y Williams [43, Cap. 5], Roustant y col. [45], Schölkopf y Smola [47]. Del modelo de Kriging obtenemos una tasa $\xi_{x,y}^n$ de más lisa, con mejor comportamiento que aproxima en buena medida a la tasa observada $\hat{\xi}_{x,y}^n$.

A continuación tenemos el resultado de la aproximación y alisamiento utilizando Kriging, adjuntamos también gráficos del análisis de los errores relativos, que como se observa bien se pueden dominar por una distribución normal.

Figura 9.2: Superficie de probabilidad de que un cotizante tenga cónyuge cotizando



9.3.2 Tasa de natalidad

A falta de información consistente, sobre el número probable de hijos de un afiliado, 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 g y edad x tenga un hijo de sexo h y edad y es estimada a partir de conteos por sexo y edad, considerando el número $n_{g,x}$ de afiliados con sexo g y edad x , y el número $n_{g,x,h,y}$ de hijos con sexo h y edad y de los afiliados con sexo g y edad x .

$$\hat{q}_{g,x,h,y}^f = \frac{n_{g,x,h,y}}{n_{g,x}} \quad (9.24)$$

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. Para asegurar un comportamiento conforme a la tendencia general, utilizamos un método de interpolación y alisamiento mediante el uso de Kriging. Para facilitar la interpolación y evitar incluir restricciones sobre los valores interpolados, es mucho más fácil interpolar un variable transformada que no requiere restricciones, en este caso en particular utilizamos la variable:

$$\hat{\xi}_{g,x,h,y}^f = \log \left(-\log \left(\hat{q}_{g,x,h,y}^f \right) \right) \quad (9.25)$$

la variable $\hat{\xi}_{g,x,h,y}^f$ no requiere estar acotada entre 0 y 1, ni tampoco se requiere tome valores positivos.

La interpolación utilizando Kriging, se realiza mediante la maximización de la verosimilitud marginal, para más detalles al respecto se puede referir a la obra Rasmussen y Williams [43, Cap. 5], Roustant y col. [45], Schölkopf y Smola [47]. Del modelo de Kriging obtenemos una tasa $\xi_{g,x,h,y}^n$ más lisa, con mejor comportamiento que aproxima en buena medida a la tasa observada $\hat{\xi}_{g,x,h,y}^f$.

A continuación, tenemos los resultados de la aproximación y alisamiento utilizando Kriging, adjuntamos también gráficos del análisis de los errores relativos, que como se observa bien se pueden dominar por una distribución normal.

Figura 9.3: Probabilidad para una mujer de tener un hijo mujer

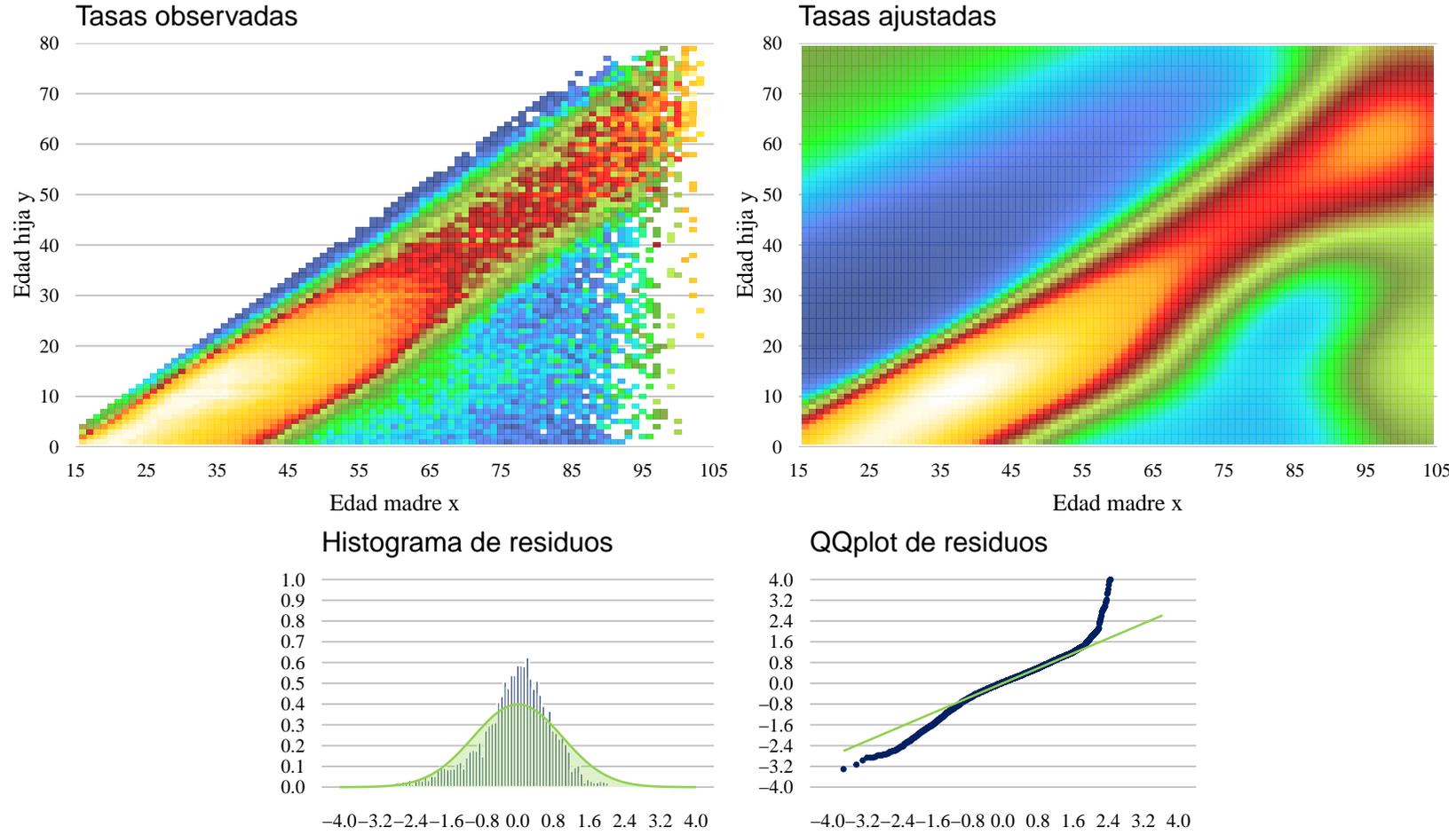


Figura 9.4: Probabilidad para una mujer de tener un hijo hombre

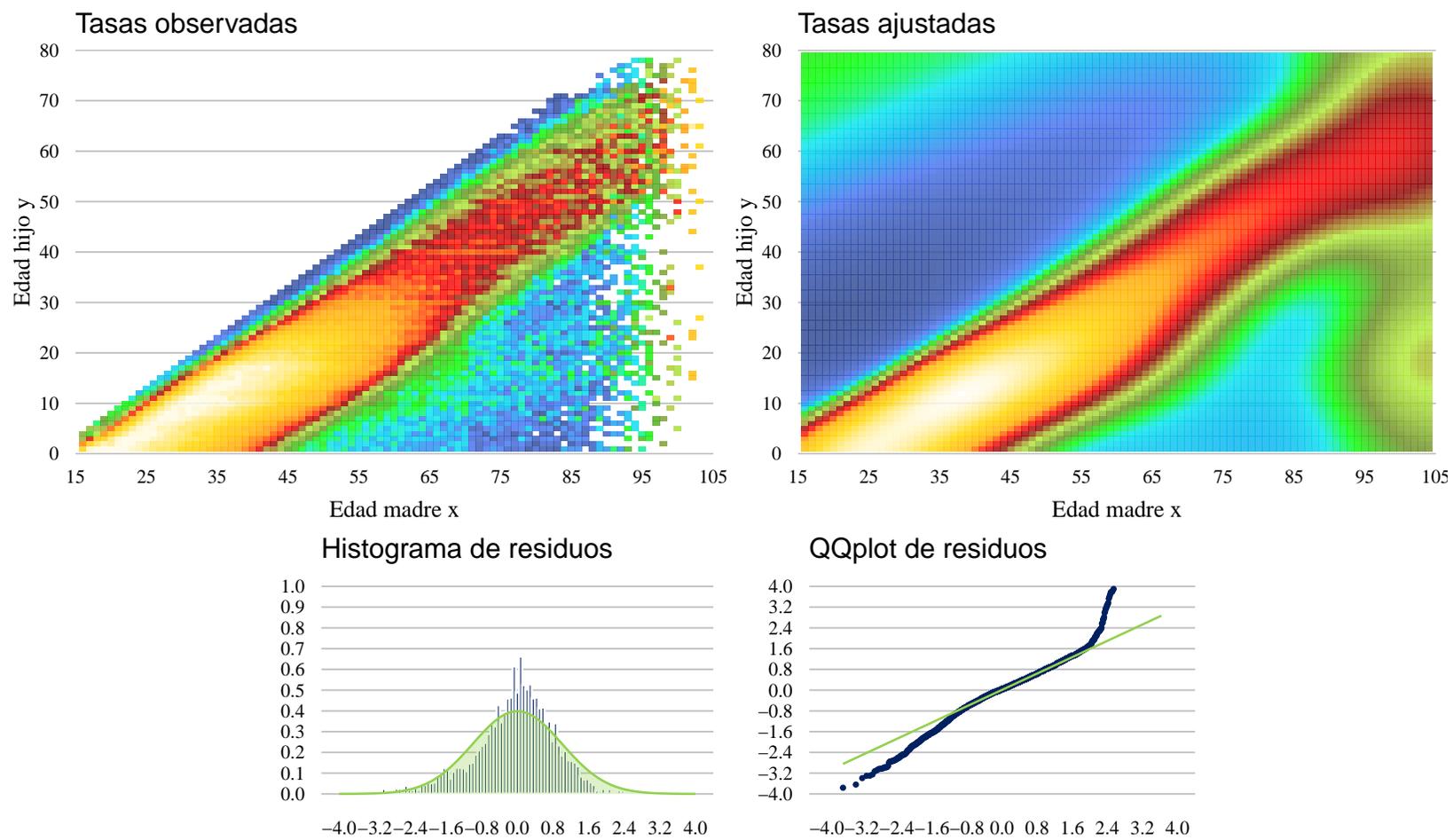


Figura 9.5: Probabilidad para un hombre de tener un hijo mujer

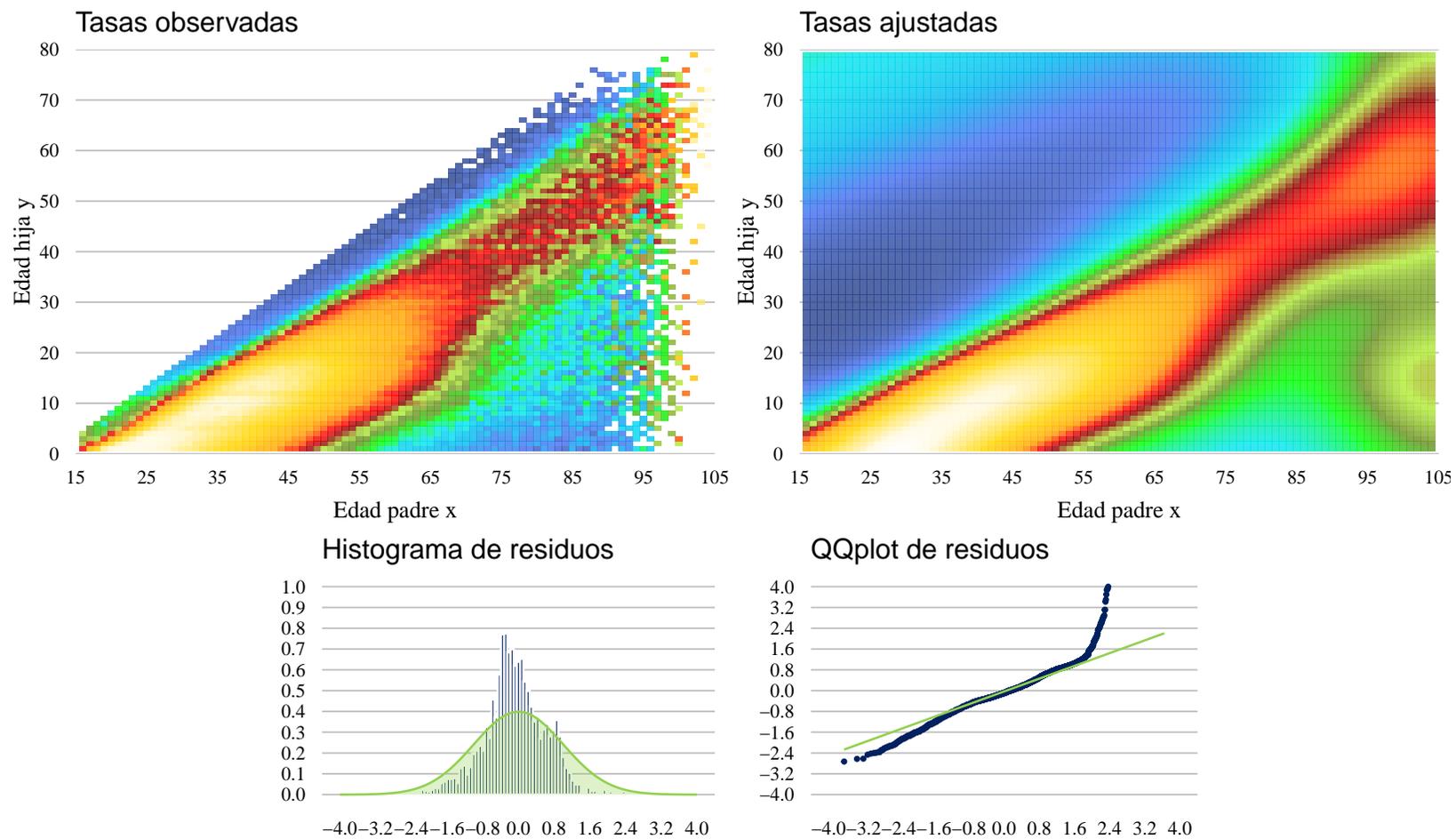
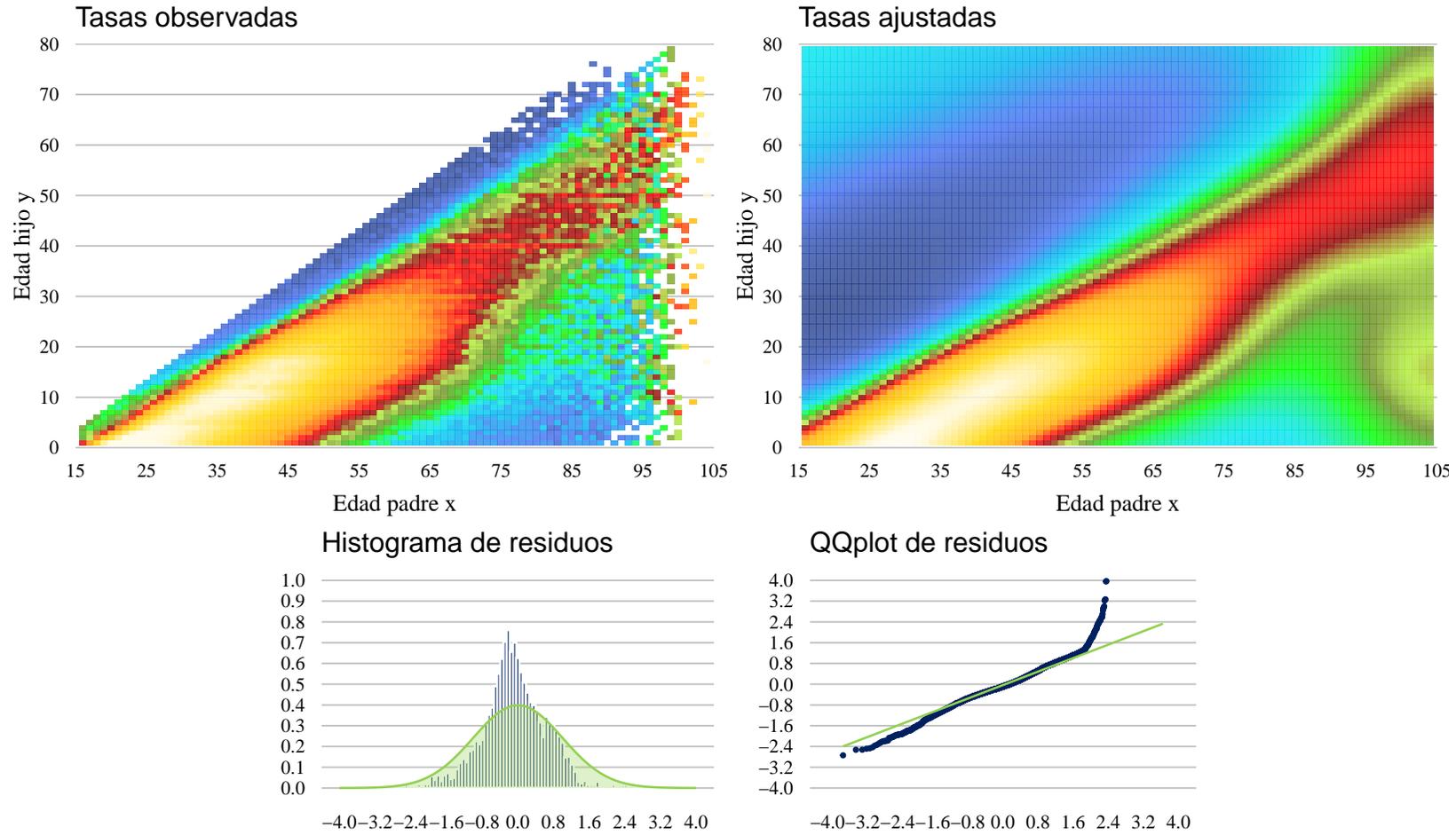


Figura 9.6: Probabilidad para un hombre de tener un hijo hombre



9.4 Modelo demográfico para montepíos

9.4.1 Modelo demográfico montepíos viudas

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.

La expresión $d_{t,g,x}^7$ representa los ingresos de nuevas viudas en el tiempo t con sexo g y edad x , que resultan de las muertes, transición al estado 6, de activos 2, pensionistas de vejez 4 y pensionistas de invalidez 5.

$$d_{t,g,x}^7 = \sum_{h=1, h \neq g}^2 \sum_{y=0}^{\omega} q_{x,y}^n \left(l_{t,h,y}^{4,6} + l_{t,h,y}^{5,6} + \sum_{s=5}^{\tau} l_{t,h,y,s}^{5,6} \right) \quad (9.26)$$

La evolución de la población está dada por:

$$l_{t+1,g,x+1}^7 = p_{t,x}^7 l_{t,g,x}^7 + d_{t,g,x}^7 \quad (9.27)$$

Tabla 9.5: Proyección de la población de pensionistas de viudedad

	Mujeres	Hombres
t	$l_{t,1}^7$	$l_{t,2}^7$
2021	2.364,00	714,50
2022	2.459,41	738,71
2023	2.586,81	779,86
2024	2.711,95	824,44
2025	2.832,33	870,70
2026	2.950,34	917,36
2027	3.066,41	964,26
2028	3.180,89	1.011,30
2029	3.294,03	1.058,48
2030	3.406,85	1.106,28
2031	3.519,22	1.154,60
2032	3.631,05	1.203,41
2033	3.742,21	1.252,73
2034	3.852,47	1.302,57
2035	3.962,87	1.353,55
2036	4.072,96	1.405,55

continúa...

	Mujeres	Hombres
t	$l_{t,1}^7$	$l_{t,2}^7$
2037	4.182,35	1.458,45
2038	4.290,86	1.512,16
2039	4.398,46	1.566,64
2040	4.506,83	1.622,70

9.4.2 Modelo demográfico montepíos huérfanos

En el presente estudio debemos estimar los futuros egresos por costos por el pago de pensiones para montepíos de orfandad. Esta tarea requiere que se realice proyecciones de los posibles hijos de la población de activos cotizantes y pensionistas, aumentando así el nivel de complejidad del estudio.

La expresión $d_{t,g,x}^8$ representa los ingresos de nuevos huérfanos en el tiempo t con sexo g y edad x , que resultan de las muertes, transición al estado 6, de activos 2, pensionistas de vejez 4 y pensionistas de invalidez 5.

$$d_{t,g,x}^8 = \sum_{h=1}^2 \sum_{y=0}^{\omega} q_{g,x,h,y}^f \left(l_{t,h,y}^{4,6} + l_{t,h,y}^{5,6} + \sum_{s=5}^{\tau} l_{t,h,y,s}^{5,6} \right) \quad (9.28)$$

La evolución de la población está dada por:

$$l_{t+1,g,x+1}^8 = p_{t,x}^8 l_{t,g,x}^8 + d_{t,g,x}^8 \quad (9.29)$$

Tabla 9.6: Proyección de la población hijos menores a 18 años

	Mujeres	Hombres
t	$l_{t,1}^8$	$l_{t,2}^8$
2021	524,50	263,21
2022	626,21	317,15
2023	644,08	325,87
2024	653,52	332,78
2025	659,25	339,73
2026	663,35	346,72
2027	666,49	353,74
2028	669,07	360,77

continúa...

	Mujeres	Hombres
t	$l_{t,1}^8$	$l_{t,2}^8$
2029	671,70	367,94
2030	674,76	375,45
2031	678,35	383,23
2032	682,48	391,24
2033	687,12	399,43
2034	692,24	407,77
2035	697,98	416,45
2036	704,24	425,38
2037	710,91	434,46
2038	717,96	443,61
2039	725,49	452,77
2040	741,65	467,33

9.5 Modelo demográfico para dependientes

Con la estimación anterior se proyecta la población de cónyuges de los afiliados cotizantes.

9.5.1 Modelo demográfico para cónyuges dependientes

La expresión $d_{t,g,x}^9$ representa los nuevos ingresos de cónyuges dependientes en el tiempo t , sexo g y edad x , que resultan de transiciones al estado 2, 4 o 5.

$$d_{t,g,x}^9 = \sum_{h=1, h \neq g}^2 \sum_{y=0}^{\omega} \left[\sum_{j \in \{1,3,4,5\}} q_{x,y}^n l_{t,h,y}^{j,2} + \sum_{j \in \{2,3\}} q_{x,y}^n l_{t,h,y}^{j,4} + \sum_{j \in \{2,3\}} q_{x,y}^n l_{t,h,y}^{j,5} \right] \quad (9.30)$$

la evolución de la población está dada por:

$$l_{t+1,g,x+1}^9 = p_{t,x}^9 l_{t,g,x}^9 + d_{t,g,x}^9 \quad (9.31)$$

Tabla 9.7: Proyección de la población de cónyuges dependientes

	Mujeres	Hombres
t	$l_{t,1}^9$	$l_{t,2}^9$
2021	150.045,85	6.033,27
2022	137.689,14	7.321,54

continúa...

	Mujeres	Hombres
t	$l_{t,1}^9$	$l_{t,2}^9$
2023	127.769,70	9.080,96
2024	121.050,83	11.908,69
2025	115.723,44	14.877,02
2026	111.573,08	17.909,09
2027	108.462,01	20.974,19
2028	105.809,56	23.810,29
2029	103.707,68	26.510,44
2030	102.008,11	28.991,96
2031	100.704,83	31.272,33
2032	99.810,67	33.410,25
2033	99.273,70	35.404,27
2034	99.112,92	37.278,77
2035	99.189,30	39.068,54
2036	99.553,46	40.794,53
2037	100.121,45	42.464,24
2038	100.834,60	44.055,39
2039	101.662,97	45.584,90
2040	102.594,16	47.062,75

9.5.2 Modelo demográfico para hijos dependientes

La expresión $d_{t,g,x}^{10}$ representa los nuevos ingresos de hijos dependientes en el tiempo t , sexo g y edad x , que resultan de transiciones al estado 2, 4 o 5.

$$d_{t,g,x}^{10} = \sum_{h=1, h \neq g}^2 \sum_{y=0}^{\omega} \left[\sum_{j \in \{1,3,4,5\}} q_{g,x,h,y}^f l_{t,h,y}^{j,2} + \sum_{j \in \{2,3\}} q_{g,x,h,y}^f l_{t,h,y}^{j,4} + \sum_{j \in \{2,3\}} q_{g,x,h,y}^f l_{t,h,y}^{j,5} \right] \quad (9.32)$$

La evolución de la población está dada por:

$$l_{t+1,g,x+1}^{10} = p_{t,x}^{10} l_{t,g,x}^{10} + d_{t,g,x}^{10} \quad (9.33)$$

de la población de dependientes hijos solo tomamos los proyectados menores a 18 años.

$$l_{t,g,x}^{11} = \mathbb{1}_{[0,18]}(x) l_{t,g,x}^{10} \quad (9.34)$$

Tabla 9.8: Proyección de la población de hijos dependientes

t	Mujeres		Hombres	
	$l_{t,1}^{10}$	$l_{t,1}^{11}$	$l_{t,2}^{10}$	$l_{t,2}^{11}$
2021	175.955,59	101.131,16	193.270,09	106.745,16
2022	165.266,34	90.393,91	181.391,01	94.938,15
2023	155.723,30	80.740,17	170.815,97	84.435,77
2024	148.370,51	72.891,59	162.677,75	75.976,53
2025	143.271,76	66.900,89	157.042,86	69.581,80
2026	140.141,99	62.569,28	153.591,95	65.008,15
2027	138.749,98	59.711,93	152.068,63	62.031,02
2028	140.435,11	59.059,34	153.948,71	61.399,57
2029	143.633,49	59.483,56	157.513,95	61.902,90
2030	148.104,47	60.824,68	162.487,21	63.361,16
2031	152.305,80	62.083,97	167.165,44	64.714,97
2032	156.342,29	63.279,90	171.667,99	65.987,23
2033	160.224,96	64.411,04	176.004,28	67.179,78
2034	164.037,44	65.494,60	180.269,89	68.315,11
2035	167.724,40	66.506,06	184.396,81	69.369,01
2036	171.390,68	67.477,40	188.508,27	70.379,03
2037	175.001,64	68.400,47	192.562,12	71.337,38
2038	178.517,49	69.271,60	196.510,90	72.240,86
2039	181.946,62	70.102,90	200.362,95	73.103,94
2040	185.305,24	71.075,00	204.135,93	74.113,72

9.6 Estimación de fuerzas de transición

El estimador estático independiente del tiempo que se ha utilizado para determinar la fuerza de transición estática viene dado por la siguiente expresión:

$$\hat{\mu}_{g,x}^{i,j} = \frac{\sum_{t=2012}^{2020} N_{g,x,s}^{i,j}}{\sum_{t=2012}^{2020} ER_{g,x,s}^i} \quad (9.35)$$

En este estudio hemos utilizado ampliamente el alisamiento basado en splines cúbicos, así como está descrito en Hastie y Tibshirani [33]. 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.

$$\log(\tilde{\mu}_{g,x}^{i,j}) = \arg \min_f \sum_{x=0}^{\omega} w_{g,x} \left(\log(\hat{\mu}_{g,x}^{i,j}) - f(x) \right)^2 + \lambda \int_0^{\omega} \left(\frac{d^2 f}{dx^2}(x) \right)^2 dx \quad (9.36)$$

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 .

9.6.1 Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a afiliado activo ($1 \rightarrow 2$)

La estimación de la fuerza de transición requiere conocer el porcentaje de la *población económicamente activa rural* (PEAr) que no está afiliada. Para hacer este cálculo se necesita un estimador de la PEAR y el porcentaje de afiliados activos. Consideramos que un buen estimador de la PEAR es provisto por la ONU, siendo este un indicador robusto sustentado en reportes de estadísticas nacionales.

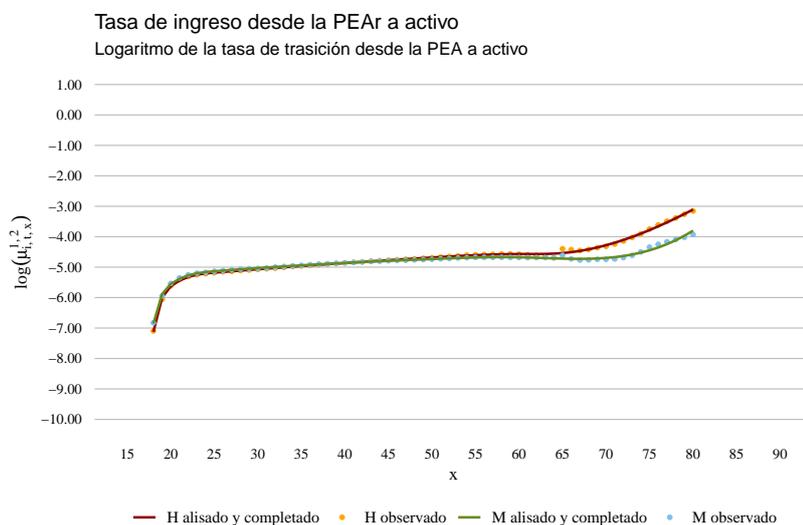
Se dispone de información de ingresos a partir del año 2010 hasta el 2018, esta información no es suficiente para crear una fuerza de transición dinámica de ingreso que dependa del tiempo, pero si es suficiente como para estimar una fuerza de transición constante.

La población de expuestos al riesgo que es susceptible de ser afiliada $ER_{t,g,x}^1$ con $t \in \{2010, \dots, 2018\}$ es estimada a partir de la PEA descontando el número de afiliados activos.

$$ER_{t,g,x}^1 = PEAR_{t,g,x} - l_{t,g,x}^2 - l_{t,g,x}^3 \quad (9.37)$$

Para el numerador se toma el número de nuevos ingresos $N_{t,g,x}^{1,2}$ en el tiempo $t \in \{2010, \dots, 2018\}$, 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 9.7: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{1,2}$ 

9.6.2 Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a muerto ($1 \rightarrow 6$)

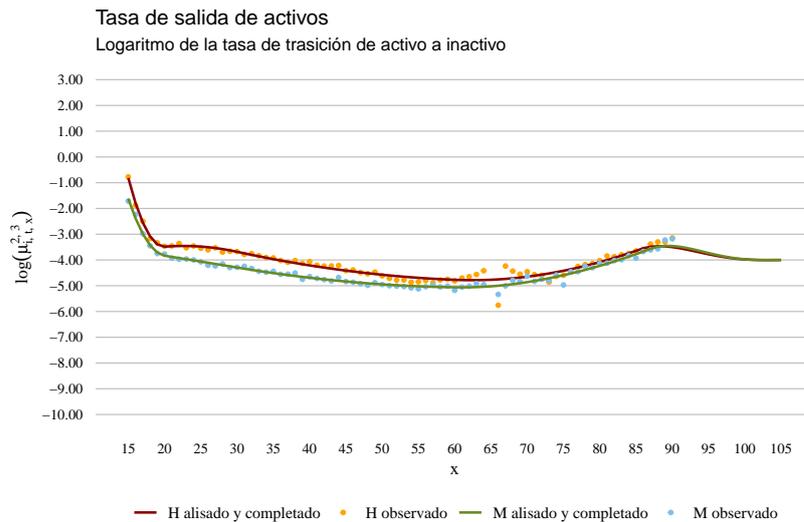
Para modelar la mortalidad de no afiliados, incluyendo a dependientes y futuros montepíos, se ha considerado prudente utilizar las tablas de mortalidad proyectadas por la ONU, para mayor referencias sobre las mismas puede referirse a United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division [54].

Así por tanto la fuerza de transición a muerto para los activos, dependientes y montepíos, es determinada mediante el siguiente cálculo.

$$\mu_{t,g,x}^{1,5} = -\log(1 - q_{t,g,x}^{onu}) \quad (9.38)$$

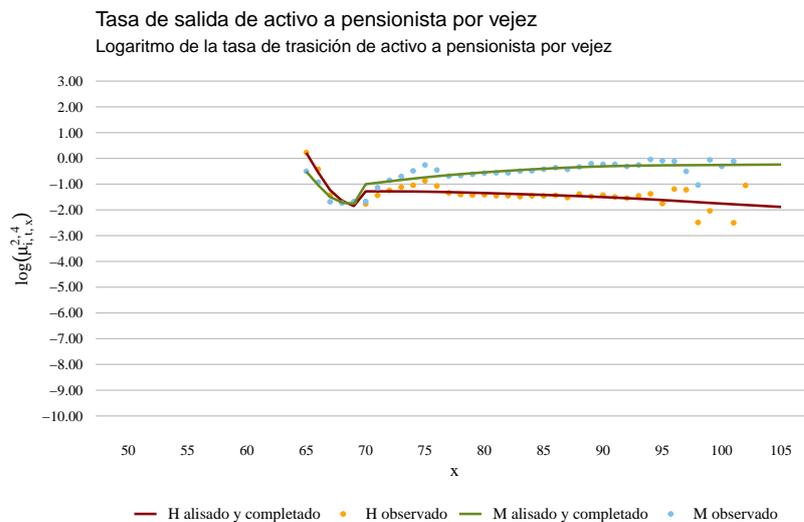
9.6.3 Fuerza de transición de afiliado activo a afiliado inactivo (2 → 3)

Figura 9.8: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,3}$



9.6.4 Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez (2 → 4)

Figura 9.9: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,4}$



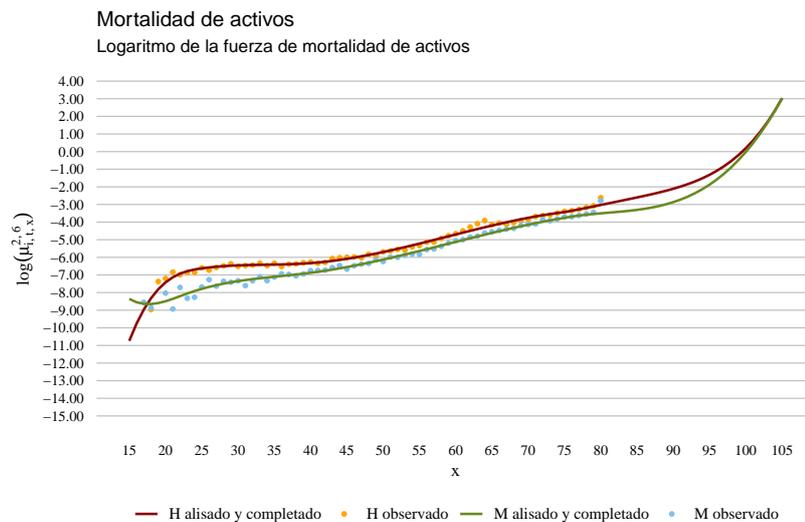
9.6.5 Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez ($2 \rightarrow 5$)

Figura 9.10: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,5}$



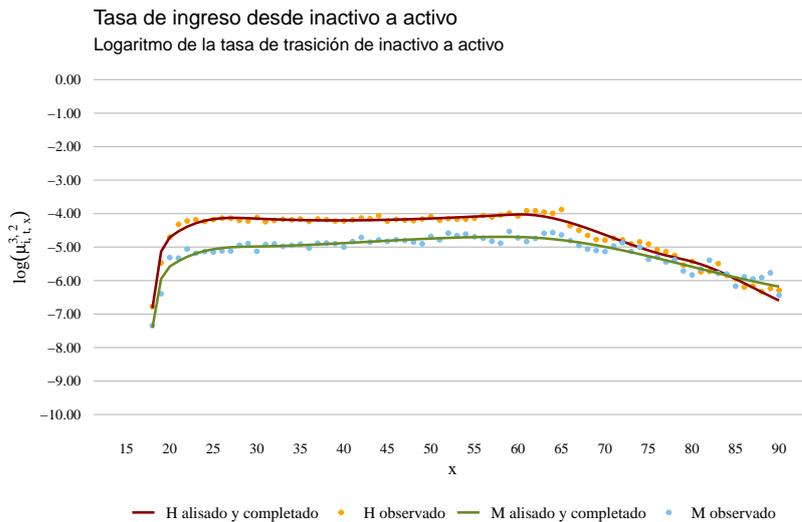
9.6.6 Fuerzas de transición de mortalidad para activos ($2 \rightarrow 6$)

Figura 9.11: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{2,6}$



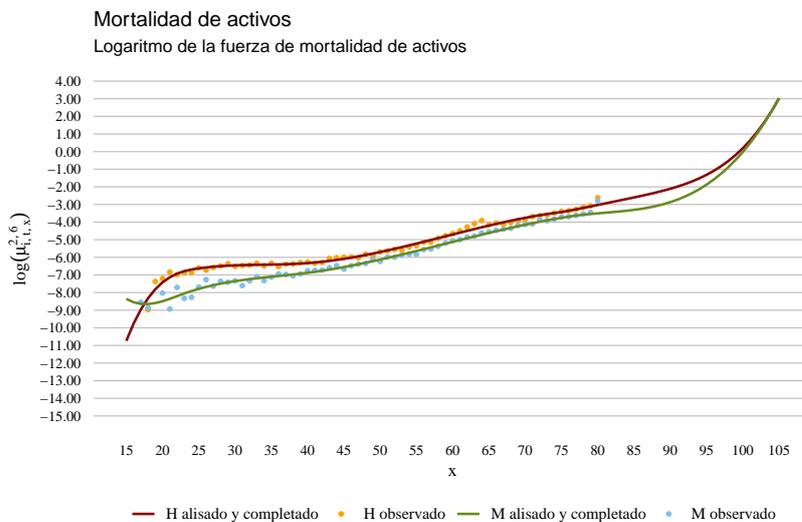
9.6.7 Fuerzas de transición de afiliado inactivo a afiliado activo (3 → 2)

Figura 9.12: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{3,2}$



9.6.8 Fuerzas de transición de mortalidad para afiliados inactivos (3 → 6)

Figura 9.13: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{3,6}$



9.6.9 Fuerzas de transición de mortalidad para pensionistas de vejez ($4 \rightarrow 6$)

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.

Con i tomando valores en los estados 2, 4, 5, correspondientes a activos, pensionistas de vejez y pensionistas de invalidez.

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 [54]. La metodología consiste en utilizar las variaciones de mortalidad resultantes por las proyecciones de la ONU.

$$\zeta_{t,g,x} = \frac{q_{t+1,g,x}^{onu}}{q_{t,g,x}^{onu}} \quad (9.39)$$

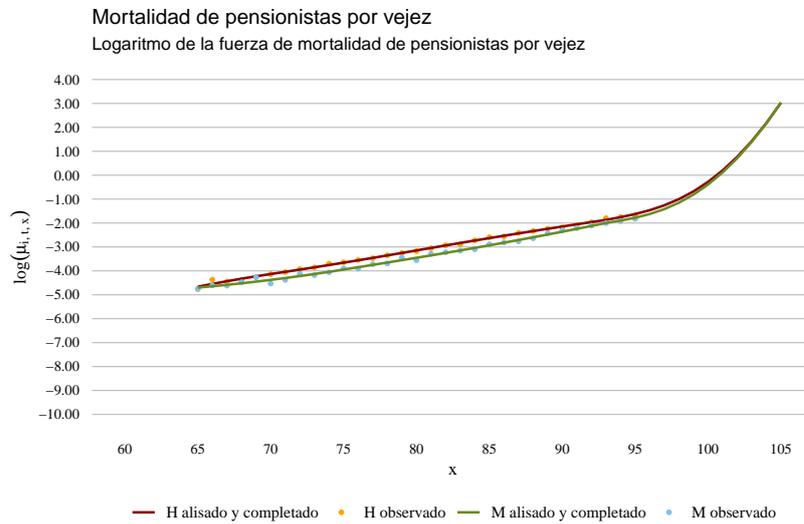
Se utiliza las variaciones $\zeta_{t,g,x}$ para afectar las probabilidades de mortalidad resultantes de la estimación inicial; la iteración inicia con $q_{0,g,x}^{i,6} = q_{g,x}^{i,6} = 1 - \exp(-\mu_{g,x}^{i,6})$ y para tiempos futuros $t > 0$ se realiza el siguiente cálculo para actualizar la probabilidad de muerte.

$$q_{t+1,g,x}^{i,6} = \zeta_{t,g,x} q_{t,g,x}^{i,6}, \quad \forall t > 0 \quad (9.40)$$

Para recuperar la fuerza de transición de mortalidad dinámica, se empleó la relación para los decrementos independientes para $i \in \{2, 4, 5\}$.

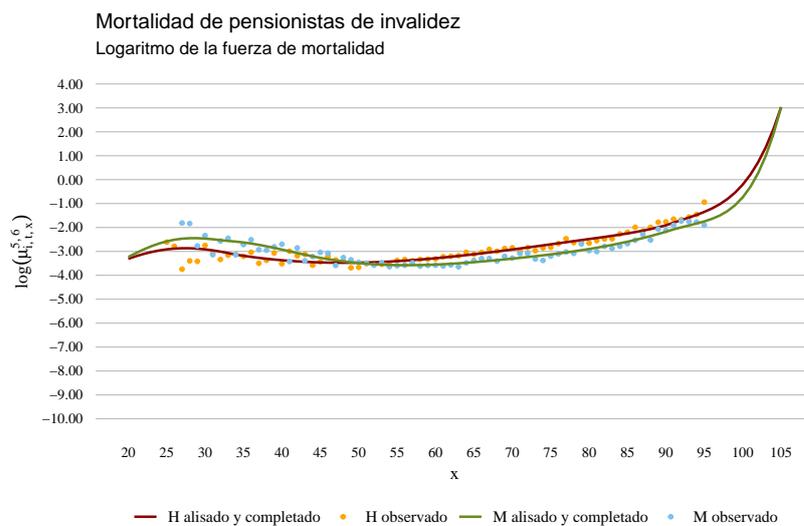
$$\mu_{t,g,x}^{i,6} = -\log(1 - q_{t,g,x}^{i,6}) \quad (9.41)$$

Figura 9.14: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{4,6}$



9.6.10 Fuerzas de transición de mortalidad para pensionistas de invalidez ($5 \rightarrow 6$)

Figura 9.15: Logaritmo de la fuerza de transición, estimada y alisada, $\mu_{t,g,x}^{5,6}$



9.7 Modelo de beneficios por asistencia médica

El beneficio por asistencia médica se caracteriza por tener mayor complejidad, no solo depende de las características demográficas de los asegurados y de las proyecciones macroeconómicas, sino que tiene una dimensión extra de aleatoriedad, producida por el perfil epidemiológico de los asegurados.

Además, por la naturaleza variada y basta de los beneficios, es difícil llegar a una caracterización total de todos ellos, siendo necesario agrupar los beneficios para poder generar estimaciones más robustas de estos.

Por otra parte, las atenciones médicas de los asegurados al Seguro Social Campesino son soportadas por el Seguro General de Salud, Individual y Familiar, haciendo uso de toda su capacidad instalada. Al momento, no es completamente factible hacer una clasificación de todas las atenciones médicas por cada grupo y en la práctica han funcionado como uno solo, por tanto mucha de la información extraída del Seguro General de Salud, Individual y Familiar y sus estimaciones, son ampliamente aplicables para estimar los beneficios por atenciones médicas del Seguro Social Campesino.

El número de atenciones de salud es grande y con un buen nivel de heterogeneidad, ello conlleva a manejar gran cantidad de datos de los cuales se debe extraer información que caracterice el riesgo cubierto. Para comprender el riesgo cubierto se toma en cuenta variables relevantes que, desde un punto de vista conceptual, permiten diferenciar de forma adecuada tanto el tipo como el costo de las atenciones de salud. Estas variables claramente identificadas son las siguientes:

1. el estado i con $i \in \{2, 4, 5, 7, 8, 9, 10\}$
2. el sexo $g \in \{1, 2\}$,
 - 1 = femenino
 - 2 = masculino
3. la gravedad j de la enfermedad asociada a la atención de salud $j \in \{1, 2\}$:
 - 1 = no catastróficas
 - 2 = catastróficas
4. la edad $x \in [0, \omega]$, siendo ω la máxima edad teórica que se considera que puede alcanzar una persona en este estudio.

El modelo que presentaremos para la estimación de los beneficios de asistencia médica es el mismo empleado para *Valuación Actuarial Salud, DAIE* [29], claramente hemos tomando en cuenta el contexto del Seguro Social Campesino, con mejoras necesarias que se ha considerado pertinentes en la presentación de las formulaciones matemáticas.

Para generar estadísticas más robustas de las atenciones de salud, se ha considerado conveniente agrupar algunas de las variables que las caracterizan, por grupos de edad.

Primeramente, según la gravedad de la enfermedad, para enfermedades no catastróficas, se ha tomado grupos de edades por períodos de 5 años:

$$\mathbf{U}_1 = \left\{ [0, 5), [5, 10), [10, 15), \dots, [70, 75), [75, 80), [80, 105) \right\} \quad (9.42)$$

En segundo lugar, para el caso de enfermedades catastróficas, se presenta poca cantidad de atenciones de salud, por lo cual se considera grupos de edades más amplios, por períodos de 20 años, que ayudan a considerar más valores observados por cada grupo:

$$\mathbf{U}_2 = \left\{ [0, 20), [20, 40), [40, 60), [60, 80), [80, 110) \right\} \quad (9.43)$$

Además, en lo que continúa del desarrollo del modelo actuarial, simplificamos los índices mediante el uso de un multíndice $\alpha = (i, g, x)$ compuesto por: el estado del afiliado $i \in \{2, 3, 4, 6, 7, 8, 9\}$, el sexo $g \in \{1, 2\}$ y una edad x en un grupo de edad según la gravedad $u \in \mathbf{U}_j$.

Para la proyección de beneficios en cada grupo, se hará uso de las proyecciones demográficas.

El modelo que se utilizará es un *modelo agregado de pérdidas*, como se lo describe en A. Klugman y col. [1] y Cichon y col. [9] así, para cada grupo de clasificación dado por el multiíndice α , se establece la suma total de costos de beneficios del grupo i , de sexo g , de edad x , en el tiempo t :

$$Z_{t,i,g,x} = Z_\alpha = \sum_{n=1}^{l_{t,g,x}^i} \sum_{m=1}^{N_{\alpha,n}} D_{\alpha,n,m} X_{\alpha,n,m} \quad (9.44)$$

que depende de: el número total de asegurados $l_{t,g,x}^i$; el número de atenciones de salud anuales del n -ésimo asegurado del grupo α denotado $N_{\alpha,n}$; el número total de días de

duración de la m -ésima atención, del n -ésimo asegurado del grupo α denotado $D_{\alpha,n,m}$; y, el costo aleatorio de la atención, denotado $X_{\alpha,n,m}$.

Entre las hipótesis del modelo se considera que las variables aleatorias para cada múltiplo α tienen la misma ley de probabilidad, es decir que las variables aleatorias de conteo $\{N_{\alpha,n} \mid n = 1, \dots, l_{t,g,x}^i\}$ son independientes e idénticamente distribuidas (*i.i.d.*); las variables aleatorias de tiempo de estadía $\{D_{\alpha,n,m} \mid n = 1, \dots, l_{t,g,x}^i\}$ también son independientes e idénticamente distribuidas (*i.i.d.*); y de igual manera, las variables aleatorias del costo o severidad por día, de las atenciones de salud $\{X_{\alpha,n,m} \mid n = 1, \dots, l_{t,g,x}^i\}$ son independientes e idénticamente distribuidas (*i.i.d.*).

Por lo tanto, la distribución de las variables aleatorias antes señaladas, son independientes del número de atenciones m y de la persona en específico que está enferma n .

Adicionalmente, se considera como hipótesis que las variables aleatorias de frecuencia $N_{\alpha,n}$, duración $D_{\alpha,n,m}$ y costo $X_{\alpha,n,m}$ son independientes entre sí.

Las siguientes variables aleatorias componen el modelo estocástico para los beneficios.

1. Variable aleatoria discreta $Y_{\alpha,e}$ que indica el estado de salud del asegurado, con dos posibles valores:
 - Saludable: $Y_{\alpha,e} = 0$ y,
 - Enfermo: $Y_{\alpha,e} = 1$.
2. Variable aleatoria discreta $Y_{\alpha,c}$ que toma valores entre los posibles niveles de gravedad de la enfermedad, clasificados en dos:
 - Enfermedad no catastrófica: $Y_{\alpha,c} = 1$ y
 - Enfermedad catastrófica: $Y_{\alpha,c} = 2$.
3. Variable aleatoria discreta $Y_{\alpha,s}$ que toma valores entre las posibles servicios médicos que puede requerir el asegurado, clasificados en:
 - Consulta externa: $Y_{\alpha,s} = 1$,
 - Hospitalización: $Y_{\alpha,s} = 2$ y
 - Emergencia: $Y_{\alpha,s} = 3$.
4. Variable aleatoria discreta $Y_{\alpha,p}$ que permite codificar las principales patologías.

A partir de las variables aleatorias antes descritas $Y_{\alpha,e}, Y_{\alpha,c}, Y_{\alpha,s}, Y_{\alpha,p}$ que caracterizan bajo que circunstancia se produce una enfermedad, consideramos el evento asociado:

$$C_{j,k,l}^{\alpha} = \{Y_{\alpha,p} = l, Y_{\alpha,s} = k, Y_{\alpha,c} = j, Y_{\alpha,e} = 1\} \quad (9.45)$$

La probabilidad de este evento puede ser descompuesto en probabilidades condicionales.

$$P(C_{j,k,l}^{\alpha}) = P(Y_{\alpha,p} = l | Y_{\alpha,s} = k)P(Y_{\alpha,s} = k | Y_{\alpha,c} = j)P(Y_{\alpha,c} = j | Y_{\alpha,e} = 1)P(Y_{\alpha,e} = 1) \quad (9.46)$$

Empleando algunas de las propiedades de la esperanza condicional, ver por ejemplo Shiryaev [48] y B. Ash [5], se establece la siguiente relación para estimar el valor promedio del total de beneficios de salud otorgados a cada grupo de asegurados con características definidas por α :

$$\mathbb{E}[Z_{\alpha}] = \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^3 \sum_{l \in P_{i,j}} \mathbb{E}[N_{\alpha} | C_{j,k,l}^{\alpha}] \mathbb{E}[D_{\alpha} | C_{j,k,l}^{\alpha}] \mathbb{E}[X_{\alpha} | C_{j,k,l}^{\alpha}] P(C_{j,k,l}^{\alpha}) l_{t,g,u}^i \quad (9.47)$$

Los términos que intervienen en la expresión anterior están indexados la gravedad, el servicio, y la patología que presenta una persona atendida, para su uso los simplificamos utilizando la siguiente notación:

1. la frecuencia $\eta_{j,k,l}^{\alpha} = \mathbb{E}[N_{\alpha} | C_{j,k,l}^{\alpha}]$,
2. la duración $\tau_{j,k,l}^{\alpha} = \mathbb{E}[D_{\alpha} | C_{j,k,l}^{\alpha}]$,
3. el costo $\mu_{j,k,l}^{\alpha} = \mathbb{E}[X_{\alpha} | C_{j,k,l}^{\alpha}]$ y
4. la probabilidad de enfermar $p_{j,k,l}^{\alpha} = P(C_{j,k,l}^{\alpha})$

Utilizando las expresiones anteriores para simplificar la fórmula del beneficio para el grupo indexado por α y separando las enfermedades no catastróficas $j = 1$ de las catastróficas $j = 2$.

$$\begin{aligned} B_{t,g,x}^{i,sal} &= \mathbb{E}[Z_{t,i,g,x} | Y_{\alpha,c} = 1] P(Y_{\alpha,c} = 1 | Y_{\alpha,e} = 1) P(Y_{\alpha,e} = 1) \\ &= \sum_{k=1}^3 \sum_{l \in P_{i,1}} \eta_{1,k,l}^{\alpha} \tau_{1,k,l}^{\alpha} \mu_{1,k,l}^{\alpha} p_{1,k,l}^{\alpha} l_{t,g,u}^i \end{aligned} \quad (9.48)$$

$$\begin{aligned}
B_{t,g,x}^{i,cat} &= \mathbb{E}[Z_{t,i,g,x}|Y_{\alpha,c} = 2] P(Y_{\alpha,c} = 2 | Y_{\alpha,e} = 1) P(Y_{\alpha,e} = 1) \\
&= \sum_{k=1}^3 \sum_{l \in P_{i,2}} \eta_{2,k,l}^{\alpha} \tau_{2,k,l}^{\alpha} \mu_{2,k,l}^{\alpha} p_{2,k,l}^{\alpha} l_{t,g,u}^i
\end{aligned} \tag{9.49}$$

9.7.1 Estimación de parámetros para el modelo de beneficios

Estimación del proceso de Poisson:

1. $q_{p,s,l,k}^{\alpha} = P(Y_{\alpha,p} = l | Y_{\alpha,s} = k)$
2. $q_{s,c,k,j}^{\alpha} = P(Y_{\alpha,s} = k | Y_{\alpha,c} = j)$
3. $q_{c,e,j}^{\alpha} = P(Y_{\alpha,c} = j | Y_{\alpha,e} = 1)$
4. $q_e^{\alpha} = P(Y_{\alpha,e} = 1)$

La estimación del modelo puede ser realizada aplicando el método de máxima verosimilitud. Notando $\#\{\cdot\}$ el número de elementos de un conjunto, tenemos:

$$q_e^{\beta} = \frac{\#\{\text{Atenciones del grupo } \beta\}}{\#\{\text{Asegurados del grupo } \beta\}} \tag{9.50}$$

$$q_{c,e,j}^{\beta} = \frac{\#\{\text{Atenciones que tienen nivel de gravedad } j \text{ del grupo } \beta\}}{\#\{\text{Atenciones del grupo } \beta\}} \tag{9.51}$$

$$q_{s,c,k,j}^{\beta} = \frac{\#\left\{ \begin{array}{l} \text{Atenciones que tienen nivel de gravedad } j \\ \text{que requieren el servicio } k \text{ del grupo } \beta \end{array} \right\}}{\#\{\text{Atenciones que tienen nivel de gravedad } j \text{ del grupo } \beta\}} \tag{9.52}$$

$$q_{p,s,l,k}^{\beta} = \frac{\#\left\{ \begin{array}{l} \text{Atenciones que presentan la patología } l \text{ bajo} \\ \text{un nivel de gravedad } j \text{ y requieren el servicio} \\ k \text{ del grupo } \beta \end{array} \right\}}{\#\left\{ \begin{array}{l} \text{Atenciones que tienen nivel de gravedad } j \\ \text{que requieren el servicio } k \text{ del grupo } \beta \end{array} \right\}} \tag{9.53}$$

9.8 Estructura actuarial

Para realizar los cálculos actuariales que nos permitan evaluar la situación financiera del Seguro Social Campesino, 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.

9.8.1 Sistema de financiamiento

A partir del análisis de los estados financieros del Seguro Social Campesino, se evidencia que los aportes de un ejercicio económico cualquiera, no son destinados de manera obligatoria a conformar la reservas, sino que pueden ser utilizados, total o parcialmente, para honrar el pago de pensiones en curso. Incluso, 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.

Este simple argumento, basado en el funcionamiento financiero real del Seguro Social Campesino, 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.

9.8.2 Esquema de prestaciones

De acuerdo a la Ley de Seguridad Social, el Seguro Social Campesino entrega prestaciones definidas.

Los beneficios por pensiones y auxilio de funerales dependen del crecimiento del Salario Básico Unificado. Para el caso de las pensiones, el beneficio jamás será inferior a cien dólares (USD 100,00), valor que se incrementa en el mismo porcentaje que el SBU.

Por otra parte, las prestaciones por atenciones médicas incluyen un nivel adicional de aleatoriedad que está sujeto al perfil epidemiológico de la población. Se estipula que toda aten-

ción médica será cubierta, definiendo así por tanto el beneficio a ser cubierto, incluso si este es de naturaleza aleatoria.

En los dos casos anteriores los beneficios están claramente identificados y por tanto son los aportes que deben ser estimados para financiar los beneficios; claramente, esto sitúa al Seguro Social Campesino en un esquema de *beneficio definido* o *prestaciones definidas*.

9.8.3 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.

9.8.4 Flujo proyectado de ingresos por aportaciones

9.8.5 Aportes afiliados

Primero tenemos en cuenta el aporte de la población asegurada correspondiente a los jefes de familia, esta es la aportación propiamente del Seguro Social Campesino. El aporte representado por π^2 , es el porcentaje de aportación mensual de la familia asegurada incluyendo la cotización por concepto de discapacidad, que se aplica a la base referencial de aportaciones y prestaciones BR .

$$A_t^2 = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} \pi_t^2 S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{2,cot} \quad (9.54)$$

donde $S_{t,g,x} = BR = 0,225 \cdot 12 \cdot SBU_t$ y $\pi_t^2 = 0,026$.

A la aportación anterior se añade el aporte solidario de los afiliados al SGO, el cual viene calculado en función de la masa salarial y su porcentaje total de aporte, π_t^{sgo} .

$$A_t^{sgo} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} \pi_t^{sgo} M_{t,g,x}^{sgo} \quad (9.55)$$

Agregamos los dos aportes anteriores en una variable que denominamos *aporte de afiliación*.

$$A_t^{afi} = A_t^2 + A_t^{sgo} \quad (9.56)$$

9.8.6 Aportes del Estado

Las contribuciones por parte del Estado están dadas por el 0,40 en función del monto total de beneficios por concepto de pensiones $A_t^{est,pen}$, el 0,003 sobre la materia gravada de los afiliados al Seguro General Obligatorio bajo relación de dependencia $A_t^{est,red}$, una contribución fija $A_t^{est,fij}$ equivalente a USD 288.000 anuales, contribución del Estado para enfermedades catastróficas $A_t^{est,cat}$ y contribución del Estado para la atención médica de jubilados $A_t^{est,sap}$. Así, la contribución por parte del Estado será:

$$A_t^{est} = A_t^{est,red} + A_t^{est,pen} + A_t^{est,cat} + A_t^{est,sap} + A_t^{est,fij} \quad (9.57)$$

9.8.7 Aportes otros

En la siguiente expresión se incluye los aportes de los afiliados al ISSFA², afiliados al ISSPOL³ y de los afiliados a los Seguros Privados en conjunto con Medicina Prepagada.

$$A_t^{otr} = A_t^{issfa} + A_t^{isspol} + A_t^{segpri} \quad (9.58)$$

Sus valores corresponden a los presentados en las tablas 6.9 y 6.10.

9.8.8 Aporte total

El aporte total, incluyendo las contribuciones del Estado es:

$$A_t = A_t^{afi} + A_t^{est} + A_t^{otr} \quad (9.59)$$

Para efectos de los cálculos anteriores y otros como se verá más adelante, es importante mantener un registro de la evolución de la masa salarial de los cotizantes del Seguro Social Campesino, la masa salarial de los cotizantes del SGO; y, la masa salarial de los afiliados al SGO bajo relación de dependencia al tiempo t , los cuales están dados por:

Para el Seguro Social Campesino

$$M_t = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{2,cot} \quad (9.60)$$

²De ser el caso, se incluirán o valdrán cero.

³De ser el caso, se incluirán o valdrán cero.

Para el SGO

$$M_t^{sgo} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} M_{t,g,x}^{sgo} \quad (9.61)$$

Para el SGO bajo relación de dependencia

$$M_t^{red} = \pi_{g,x}^{red} M_{t,g,x}^{sgo} \quad (9.62)$$

donde $\pi_{g,x}^{red}$ corresponde a la densidad de cotización del año 2020 definida como la relación entre la masa salarial de los afiliados al SGO bajo relación de dependencia sobre la masa salarial total, por edad y sexo.

Es preciso señalar que los valores A_t^{sgo} , M_t^{sgo} y M_t^{red} son obtenidos a partir de los resultados proporcionados por la *Valuación Actuarial IVM, DAIE* [30].

9.8.9 Flujo proyectado de egresos por pago de beneficios

El Seguro Social Campesino, otorga pensiones vitalicias de vejez, invalidez, montepío (viudedad y orfandad), así como un beneficio por la transición a muerto, que es el auxilio de funerales.

Los beneficios de pensiones son proporcionales al número de pensionistas de vejez, invalidez, montepío y determinados por la siguiente expresión:

$$B_t^{pen} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} B_{t,g,x}^4 l_{t,g,x}^4 + B_{t,g,x}^5 l_{t,g,x}^5 + B_{t,g,x}^7 l_{t,g,x}^7 + B_{t,g,x}^8 l_{t,g,x}^8 \quad (9.63)$$

9.8.10 Beneficios por auxilios de funerales

Por su parte el beneficio de transición por auxilio de funerales se paga a cualquier individuo dentro del grupo familiar incluyendo así a jefes de familia, dependientes y pensionistas por vejez, invalidez o montepío.

$$B_t^{aux} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} B_{t,g,x}^{2,6} l_{t,g,x}^{2,6} + B_{t,g,x}^{4,6} l_{t,g,x}^{4,6} + B_{t,g,x}^{5,6} l_{t,g,x}^{5,6} + B_{t,g,x}^{7,6} l_{t,g,x}^{7,6} + B_{t,g,x}^{8,6} l_{t,g,x}^{8,6} \\ + B_{t,g,x}^{9,6} l_{t,g,x}^{9,6} + B_{t,g,x}^{10,6} l_{t,g,x}^{10,6} \quad (9.64)$$

Cada uno de los beneficios de auxilio de funerales son estimado de la misma forma indis-

tintamente del grupo al cual pertenece el asegurado.

$$B_{t,g,x}^{k,5} = \pi_t^{aux} SBU_t (1 + i_f)^t \quad (9.65)$$

donde tomamos por $\pi_t^{aux} = 0.25 BR$ y $k \in \{2, 4, 5, 7, 8, 9, 10\}$.

9.8.11 Beneficios por atenciones médicas

Según lo ya desarrollado en 9.7 los flujos de asistencia médica son estimados primeramente por el grupo del afiliado y su gravedad, detallamos a continuación cada uno de los mismos.

El total esperado de beneficios de asistencia médica por enfermedades no catastróficas $j = 1$ para cada grupo de afiliados $i \in \{2, 4, 5, 7, 8, 9, 10\}$ en cualquier tiempo t está dado por la siguiente expresión.

$$B_t^{i,sal} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} B_{t,g,x}^{i,sal} \quad (9.66)$$

Agrupando lo anterior obtenemos el total esperado de beneficios de asistencia médica por enfermedades no catastróficas $j = 1$.

$$B_t^{sal} = B_t^{2,sal} + B_t^{4,sal} + B_t^{5,sal} + B_t^{7,sal} + B_t^{8,sal} + B_t^{9,sal} + B_t^{10,sal} \quad (9.67)$$

El total esperado de beneficios de asistencia médica por enfermedades catastróficas $j = 2$ para cada grupo de afiliados $i \in \{2, 4, 5, 7, 8, 9, 10\}$ en cualquier tiempo t está dado por la siguiente expresión.

$$B_t^{i,cat} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} B_{t,g,x}^{i,cat} \quad (9.68)$$

Agrupando lo anterior obtenemos el total esperado de beneficios de asistencia médica por enfermedades catastróficas $j = 2$.

$$B_t^{cat} = B_t^{2,cat} + B_t^{4,cat} + B_t^{5,cat} + B_t^{7,cat} + B_t^{8,cat} + B_t^{9,cat} + B_t^{10,cat} \quad (9.69)$$

Adicionalmente, se incluye la estimación del costo operativo de los dispensarios⁴ del SSC, abreviado por B_t^{disp}

⁴Información proporcionada por el SSC

9.8.12 Beneficio total

Así, el total de gasto prestacional viene dado por la suma de cada uno de los beneficios antes descritos.

$$B_t = B_t^{pen} + B_t^{aux} + B_t^{sal} + B_t^{cat} + B_t^{disp} \quad (9.70)$$

9.8.13 Flujo proyectado de gastos administrativos

La cuenta gastos de administración se considera como una cuenta de registro, más no de erogación de recursos; ya que únicamente considera las depreciaciones. En este sentido, dentro de la proyecciones del balance se considera con valor igual a cero.

$$G_t = 0 \quad (9.71)$$

9.9 Balance actuarial

Con el objeto de construir el balance actuarial del Seguro Social Campesino, 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. Para más detalles ver Bowers y col. [6].

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 $t > 0$:

$$V_t^{cor} = A_t - B_t - G_t \quad (9.72)$$

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 , para $t > 0$ obtenemos:

$$V_t^{cap} = u_t V_{t-1}^{cap} + V_t^{cor} \quad (9.73)$$

o de manera equivalente:

$$V_t^{cap} = u_t V_0 + \sum_{s=0}^t u_{s,t} (A_s - B_s - G_s) \quad (9.74)$$

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 tenemos que:

$$V_T = V_0 + \sum_{t=0}^T v_t (A_t - B_t - G_t) \quad (9.75)$$

Esta formulación corresponde a la reserva matemática prospectiva que permite determinar la situación actuarial del Seguro Social Campesino 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 Social Campesino, se establece como sigue:

- Si el balance actuarial $V_T < 0$, concluiremos que a la fecha de corte, el Seguro Social Campesino 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 Social Campesino hasta el horizonte $T =$.

10 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.

10.1 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 6 y considerando las condiciones particulares internas del Seguro Social Campesino.

10.2 Estructura actuarial

Como base fundamental de este estudio adoptamos la estructura actuarial descrita y sustentada en la sección 9.8, esto es:

Sistema de financiamiento: sistema de reparto a prima media general,

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

Régimen demográfico: grupo abierto.

10.3 Gastos administrativos

La cuenta gastos de administración se considera como una cuenta de registro, más no de erogación de recursos; ya que únicamente considera las depreciaciones. En este sentido, dentro de las proyecciones del balance se considera con valor igual a cero.

10.4 Parámetros generales

En todos los escenarios de análisis, consideramos el horizonte de proyección y fecha de corte que se muestran en la tabla 10.1.

Tabla 10.1: Parámetros generales

Parámetros	Escenario
Fecha de corte	2020-12-31
Horizonte de proyección	20 años

10.5 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.

Mediante la *Resolución No. C.D. 596* [25] 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.

Es necesario considerar que la tasa actuarial del estudio, representa la tasa mínima (en términos duros) de rendimiento financiero que debe generar el portafolio de inversiones para mantener la validez de los resultados.

10.6 Tasa de incremento de los beneficios

El literal c) del artículo 134 de la Ley de Seguridad Social determina que las pensiones por concepto de vejez o invalidez no serán inferiores a cien dólares (USD 100), valor que se incrementará de manera automática en el mismo porcentaje del Salario Básico Unificado cada año. Desde el año 2020 en adelante, el incremento de las pensiones del SSC se considerará sobre la base de USD 103.63.

10.7 Fondo inicial

Para la presente valuación actuarial y conforme la directriz 47 de las “Directrices para el Trabajo Actuarial para la Seguridad Social” publicada por la Organización Internacional del Trabajo y Asociación Internacional de la Seguridad Social, relacionada con la “Independencia del actuario”, el fondo inicial para realizar los cálculos corresponde al patrimonio que se muestra en la tabla 7.12 de la sección 7.3, valor que corresponde a USD 1.776.430.561.

10.8 Aportes y beneficios

A lo largo de este estudio suponemos que las tasas de aportaciones para el Seguro Social Campesino continuarán conforme a lo determinado en la *Resolución No. C.D. 501* [20] del 13 de noviembre de 2015, reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [21] del 30 de marzo de 2016.

Debido a la importancia de la cuenta “Deuda de Gobierno” y considerando que la DAIE no cuenta con la desagregación de los asientos contables de las cuentas establecidas en los balances financieros, la DAIE solicitó a la Subdirección Nacional Financiera del Seguro Social Campesino remita el valor y porcentaje correspondiente sobre el cumplimiento de las cuentas correspondientes al Gobierno con el Fondo de Seguro Social Campesino, tal como se manifiesta en la sección 7.2.2.1.

Así, se tiene que:

- El porcentaje de cumplimiento del 40 % de las pensiones es de 33,39 %
- El porcentaje de cumplimiento del 0,3 % de la materia gravada de todos los afiliados al Seguro General Obligatorio, con relación de dependencia es 49,33 %
- El porcentaje de cumplimiento de la contribución anual por parte del Estado equivalente a USD. 288.000 es 58,33 %

10.9 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.

10.10 Resumen de parámetros

En la siguiente tabla se presentan los promedios de los valores estimados de tasas de variación, período 2021–2040, el detalle de los cálculos se encuentra en el capítulo 6.

Ítem	Tasa (%)
Crecimiento del PIB (a precios actuales)	2,71
Tasa Pasiva Referencial	6,32
Crecimiento Salarial	2,40
Crecimiento del SBU	2,94
Inflación Promedio Acumulada	1,86

10.11 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. 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.

10.12 Hipótesis demográficas

Las hipótesis demográficas que se adoptan para los nuevos asegurados toman en cuenta las expectativas de evolución de la PEA nacional rural tomada de las proyecciones de población proporcionadas por CEPAL. 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 rural 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. 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. Un proceso análogo se realiza para dimensionar el tamaño de la población de cónyuges

Si en el proceso de la estimación de la proyección de dependientes hijos y cónyuges se utiliza la probabilidad de muerte de las tablas provistas por la ONU, se tiene la estimación futura de los potenciales beneficiarios por montepío, tanto por orfandad como viudedad respectivamente.

11 Valuación actuarial del Seguro Social Campesino

Tomando en cuenta el modelo actuarial presentado en el capítulo 9 y las hipótesis actuariales definidas en el capítulo 10, en esta sección presentamos los resultados que reflejan la situación actuarial y financiera del Seguro Social Campesino, generados bajo diferentes escenarios de proyección.

Las proyecciones que exponemos a continuación, permiten visualizar de manera dinámica, la evolución anual de los respectivos balances corrientes y balances actuariales, calculados conforme al modelo actuarial presentado en la sección 9.

A partir de esos balances, en cada escenario se puede apreciar la situación actuarial y financiera del Seguro Social Campesino de forma dinámica, para cada año desde la fecha de corte y hasta el horizonte de estudio ($T = 20$ años).

Para el análisis se definieron los escenarios:

Escenario base: constituye el escenario más acorde con la realidad observada en los últimos años, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio. Principalmente en este escenario se asume que el Estado contribuye con:

- El 33,39 % de su obligación legal del 40 % del monto anual de las pensiones (es decir el 13,356 % del monto anual de las pensiones),
- El 49,33 % del 0,30 % sobre la materia gravada de todos los afiliados al SGO con relación de dependencia (es decir el 0,14799 % sobre la materia gravada de los afiliados bajo relación de dependencia), y ,
- El 58,33 % de su contribución fija anual de USD 288.000.

Además, en este escenario se considera que el Seguro Social Campesino no paga los beneficios por montepío (viudedad y orfandad).

Escenario pesimista: este escenario supone una situación adversa, considerando una tasa

de interés actuarial igual al escenario base, se asume que el Estado no contribuirá para el pago de pensiones, ni tampoco con las otras dos contribuciones que por ley tiene que realizar.

Nuevamente en este escenario se considera que el Seguro Social Campesino no paga los beneficios por montepío (viudedad y orfandad).

Escenario legal: este escenario considera que el Estado contribuirá con:

- El 100 % de su obligación legal del 40 % del monto anual de las pensiones,
- El 100 % del 0,30 % sobre la materia gravada de todos los afiliados bajo relación de dependencia,
- El 100 % de su contribución anual fija de USD 288.000,

Adicionalmente, en este escenario se incluye el pago de los beneficios por montepío (viudedad y orfandad) y auxilio de funerales (pagado a todas las personas que murieron dentro del núcleo familiar y no solo a aquellos que solicitan el beneficio, tal como se consideraba en los escenarios base y pesimista) de acuerdo a las prestaciones establecidas en la normativa vigente.

Escenario alternativo 1: considera los mismos supuestos que el escenario base, con la excepción que al valor del patrimonio se le resta el valor de la deuda histórica que tiene el SSC con el SGSIF por concepto de atenciones médicas (es decir se tiene un patrimonio de USD 1.053.320.497,19).

Escenario alternativo 2: considera los mismos supuestos que el escenario base, con la excepción que se considera que el patrimonio del fondo del SSC corresponde al saldo nominal en el portafolio de inversiones al año 2020 (es decir USD 1.066.142.805,89).

Escenario alternativo 3: considera los mismos supuestos que el escenario legal y además que los seguros públicos ISSFA e ISSPOL contribuyen¹ de manera solidaria con el fondo del SSC bajo el supuesto que no se declaró inconstitucional el aporte del 0,7 % por parte de los afiliados activos (que no pertenecen al Régimen de Transición) tras la aplicación de la Ley de Fortalecimiento de los Regímenes Especiales de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional. También se considera que el porcentaje de aporte de los afiliados al SGO, incluido empleadores, pasa del 0,7 % al 0,8 %; y, el porcentaje de aporte de los jefes de familia pasa del 2,6 % al 6 %.

¹Conforme lo señalado en la subsección 6.5

En todos los escenarios, hemos considerado la misma estructura actuarial del Seguro Social Campesino, 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. Además, en todos los escenarios, aplicamos los porcentajes de aportación dispuestos por la resolución No. C.D. 501 de 13 de noviembre de 2015; y, no se considera la deuda que mantiene el Seguro Social Campesino con el SGSIF por las atenciones médicas, debido a que no se dispone de esta información en los estados financieros.

A continuación se detalla la notación de los parámetros utilizados de forma dinámica a lo largo del horizonte de proyección.

i_a : Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización

i_r : Tasa de crecimiento de los salarios

i_s : Tasa de crecimiento del salario básico unificado

i_p : Tasas de crecimiento de las pensiones, igualada a la tasa de inflación.

i_f : Tasas de crecimiento de los auxilios de funerales, igualada a la tasa de inflación.

$\alpha_{2,cot}$: Tasa de aporte de los cotizantes del Seguro Social Campesino.

α_{sgo} : Tasa de aporte de los cotizantes del SGO.

$\alpha_{1,est}$: Porcentaje de aporte estatal para pensiones.

$\alpha_{2,est}$: Porcentaje de aporte estatal en relación de dependencia.

$\alpha_{3,est}$: Aporte estatal fijo.

Los parámetros que definen cada escenario se presentan en las tablas 11.1 y 11.2.

Tabla 11.1: Escenarios de análisis

Escenario	t	i_a	i_r	i_s	i_p	i_f
Base	2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Base	2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
Base	2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
Base	2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
Base	2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
Base	2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
Base	2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29

continúa...

Escenario	t	i_a	i_r	i_s	i_p	i_f
Base	2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
Base	2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
Base	2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
Base	2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
Base	2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
Base	2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
Base	2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
Base	2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
Base	2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
Base	2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
Base	2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
Base	2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
Base	2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
Base	2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25
Pesimista	2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
Pesimista	2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
Pesimista	2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
Pesimista	2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
Pesimista	2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
Pesimista	2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
Pesimista	2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
Pesimista	2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
Pesimista	2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
Pesimista	2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
Pesimista	2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
Pesimista	2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
Pesimista	2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
Pesimista	2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
Pesimista	2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
Pesimista	2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
Pesimista	2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
Pesimista	2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
Pesimista	2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
Pesimista	2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25
Legal	2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Legal	2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
Legal	2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
Legal	2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
Legal	2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
Legal	2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
Legal	2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
Legal	2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
Legal	2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
Legal	2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
Legal	2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
Legal	2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
Legal	2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
Legal	2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67

continúa...

Escenario	t	i_a	i_r	i_s	i_p	i_f
Legal	2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
Legal	2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
Legal	2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
Legal	2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
Legal	2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
Legal	2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
Legal	2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25
Alternativo 1	2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Alternativo 1	2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
Alternativo 1	2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
Alternativo 1	2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
Alternativo 1	2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
Alternativo 1	2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
Alternativo 1	2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
Alternativo 1	2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
Alternativo 1	2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
Alternativo 1	2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
Alternativo 1	2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
Alternativo 1	2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
Alternativo 1	2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
Alternativo 1	2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
Alternativo 1	2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
Alternativo 1	2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
Alternativo 1	2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
Alternativo 1	2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
Alternativo 1	2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
Alternativo 1	2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
Alternativo 1	2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25
Alternativo 2	2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Alternativo 2	2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
Alternativo 2	2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
Alternativo 2	2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
Alternativo 2	2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
Alternativo 2	2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
Alternativo 2	2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
Alternativo 2	2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
Alternativo 2	2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
Alternativo 2	2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
Alternativo 2	2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
Alternativo 2	2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
Alternativo 2	2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
Alternativo 2	2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
Alternativo 2	2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
Alternativo 2	2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
Alternativo 2	2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
Alternativo 2	2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
Alternativo 2	2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
Alternativo 2	2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
Alternativo 2	2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25

continúa...

Escenario	t	i_a	i_r	i_s	i_p	i_f
Alternativo 3	2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Alternativo 3	2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
Alternativo 3	2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
Alternativo 3	2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
Alternativo 3	2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
Alternativo 3	2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
Alternativo 3	2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
Alternativo 3	2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
Alternativo 3	2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
Alternativo 3	2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
Alternativo 3	2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
Alternativo 3	2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
Alternativo 3	2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
Alternativo 3	2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
Alternativo 3	2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
Alternativo 3	2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
Alternativo 3	2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
Alternativo 3	2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
Alternativo 3	2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
Alternativo 3	2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
Alternativo 3	2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25

Tabla 11.2: Escenarios de análisis

Escenario	t	$\alpha_{2,cot}$	α_{sgo}	$\alpha_{1,est}$	$\alpha_{2,est}$	$\alpha_{3,est}$
Base	2020	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2021	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2022	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2023	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2024	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2025	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2026	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2027	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2028	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2029	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2030	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2031	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2032	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2033	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2034	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2035	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2036	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2037	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2038	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2039	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Base	2040	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Pesimista	2020	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2021	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2022	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00

continúa...

Escenario	t	$\alpha_{2,cot}$	α_{sgo}	$\alpha_{1,est}$	$\alpha_{2,est}$	$\alpha_{3,est}$
Pesimista	2023	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2024	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2025	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2026	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2027	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2028	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2029	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2030	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2031	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2032	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2033	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2034	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2035	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2036	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2037	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2038	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2039	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Pesimista	2040	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
Legal	2020	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2021	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2022	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2023	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2024	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2025	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2026	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2027	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2028	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2029	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2030	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2031	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2032	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2033	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2034	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2035	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2036	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2037	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2038	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2039	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Legal	2040	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 1	2020	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2021	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2022	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2023	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2024	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2025	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2026	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2027	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2028	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2029	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40

continúa...

Escenario	t	$\alpha_{2,cot}$	α_{sgo}	$\alpha_{1,est}$	$\alpha_{2,est}$	$\alpha_{3,est}$
Alternativo 1	2030	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2031	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2032	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2033	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2034	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2035	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2036	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2037	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2038	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2039	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 1	2040	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2020	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2021	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2022	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2023	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2024	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2025	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2026	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2027	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2028	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2029	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2030	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2031	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2032	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2033	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2034	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2035	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2036	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2037	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2038	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2039	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 2	2040	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
Alternativo 3	2020	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2021	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2022	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2023	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2024	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2025	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2026	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2027	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2028	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2029	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2030	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2031	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2032	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2033	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2034	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2035	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2036	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00

continúa...

Escenario	t	$\alpha_{2,cot}$	α_{sgo}	$\alpha_{1,est}$	$\alpha_{2,est}$	$\alpha_{3,est}$
Alternativo 3	2037	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2038	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2039	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
Alternativo 3	2040	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00

11.1 Valuación actuarial bajo el escenario base

Los parámetros del escenario base se presentan en las tablas 11.3 y 11.4.

Notación:

i_a : Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización

i_r : Tasa de crecimiento de los salarios

i_s : Tasa de crecimiento del salario básico unificado

i_p : Tasas de crecimiento de las pensiones, igualada a la tasa de inflación.

i_f : Tasas de crecimiento de los auxilios de funerales, igualada a la tasa de inflación.

$\alpha_{2,cot}$: Tasa de aporte de los cotizantes del Seguro Social Campesino.

α_{sgo} : Tasa de aporte de los cotizantes del SGO.

$\alpha_{1,est}$: Porcentaje de aporte estatal para pensiones.

$\alpha_{2,est}$: Porcentaje de aporte estatal en relación de dependencia.

$\alpha_{3,est}$: Aporte estatal fijo.

Tabla 11.3: Parámetros del escenario base

t	i_a (%)	i_r (%)	i_s (%)	i_p (%)	i_f (%)
2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25

Tabla 11.4: Parámetros del escenario base

t	$\alpha_{2,cot}$ (%)	α_{sgo} (%)	$\alpha_{1,est}$ (%)	$\alpha_{2,est}$ (%)	$\alpha_{3,est}$ (%)
2020	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2021	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2022	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2023	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2024	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2025	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2026	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2027	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2028	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2029	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2030	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2031	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2032	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2033	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2034	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2035	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2036	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2037	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2038	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2039	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2040	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40

11.1.1 Balance actuarial para el escenario base

La tabla 11.5 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario base, que considera los parámetros que están presentes en las tablas 11.3 y 11.4. La prima suficiente de las familias aseguradas es del 0,26 %.

En este escenario, el último año con reserva positiva es 2032, tal como lo podemos ver en la tabla 11.7. El déficit actuarial alcanzaría los USD -1.151.077.723,52.

La tabla 11.6 y la figura 11.1 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.2 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.5: Balance actuarial en el escenario base
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	1.776.430.561,00
Aportes cotizantes del SSC	158.939.543,16
Aportes cotizantes del SGO	3.399.079.462,47
Aportes de los cotizantes	3.558.019.005,63
Aporte Estatal para pensiones	388.486.417,12
Aporte Estatal por afiliados en relación de dependencia	636.302.587,46
Aporte Estatal para enfermedades catastróficas	0,00
Aporte Estatal para salud de pensionistas	0,00
Aporte Estatal fijo	1.888.333,14
Aporte Estatal total	1.026.677.337,71
Aporte de cotizantes y Estado	4.584.696.343,34
Aporte del ISSFA	0,00
Aporte del ISSPOL	0,00
Aporte de seguros privados	119.870.775,96
Aporte total	4.704.567.119,30
Activo	6.480.997.680,30
Beneficio por pensiones de vejez	2.901.640.073,27
Beneficio por pensiones de invalidez	7.063.259,46
Beneficio por pensiones de montepío por orfandad	0,00
Beneficio por pensiones de montepío por viudedad	0,00
Beneficio por auxilio de funerales	28.688,78
Beneficio por pensiones y auxilio de funerales	2.908.732.021,51
Beneficio por salud de cotizantes y dependientes	2.602.045.192,09
Beneficio por salud de pensionistas	938.115.365,53
Beneficio por enfermedades catastróficas de cotizantes y dependientes	717.413.872,20
Beneficio por enfermedades catastróficas de pensionistas	329.770.012,60
Beneficio por salud	4.587.344.442,41
Beneficio total	7.496.076.463,93
Gastos administrativos	135.998.939,90
Pasivo	7.632.075.403,82
Balance actuarial	-1.151.077.723,52

Figura 11.1: Escenario base: evolución del balance actuarial V_T
 Según los parámetros del escenario 11.3 y 11.4 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

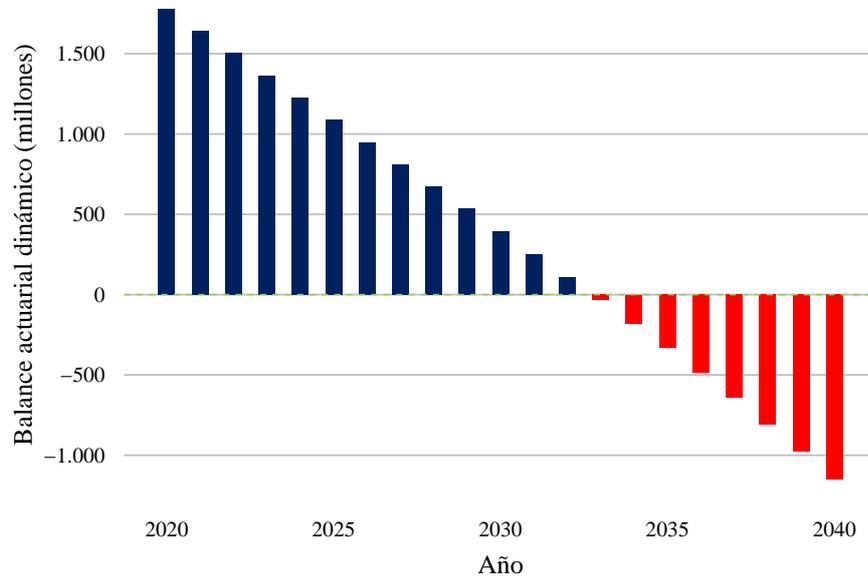


Figura 11.2: Escenario base: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
 Según los parámetros del escenario 11.3 y 11.4 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

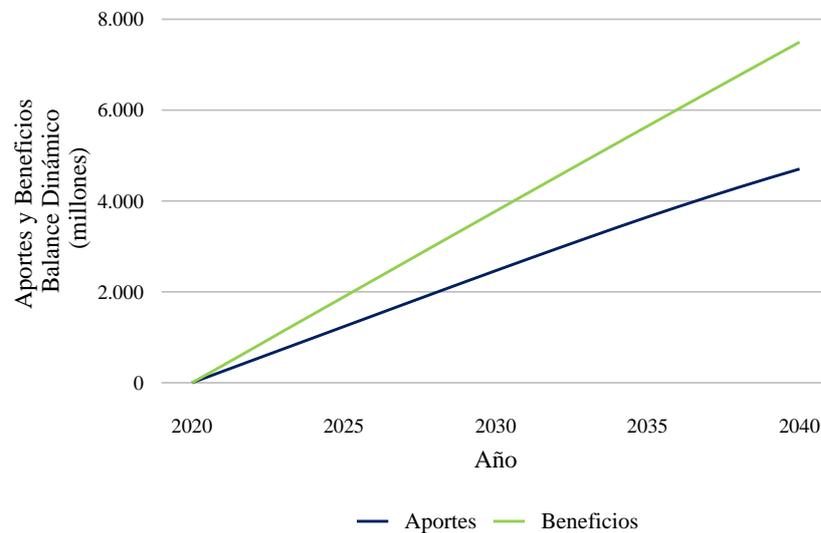


Tabla 11.6: Escenario base: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.3 y 11.4 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

Año	Horizonte T	Aporte $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1.776.430.561,00	1.776.430.561,00
2021	1	247.754.162,54	49.272.366,93	373.560.545,94	7.065.124,41	1.776.430.561,00	1.643.559.053,19
2022	2	494.825.069,68	99.443.284,33	752.601.209,98	14.123.357,40	1.776.430.561,00	1.504.531.063,29
2023	3	742.201.680,40	150.698.594,35	1.134.892.066,44	21.202.141,47	1.776.430.561,00	1.362.538.033,49
2024	4	989.231.786,60	202.086.354,39	1.511.869.497,97	28.303.997,06	1.776.430.561,00	1.225.488.852,57
2025	5	1.236.583.628,27	254.291.663,98	1.890.112.641,96	35.423.267,38	1.776.430.561,00	1.087.478.279,93
2026	6	1.484.161.824,30	307.084.968,33	2.268.766.695,49	42.560.975,26	1.776.430.561,00	949.264.714,54
2027	7	1.731.437.872,71	360.190.619,37	2.646.844.926,36	49.703.567,06	1.776.430.561,00	811.319.940,30
2028	8	1.977.954.894,15	413.424.980,96	3.024.296.038,19	56.837.894,12	1.776.430.561,00	673.251.522,83
2029	9	2.223.305.108,35	466.708.199,18	3.401.538.807,35	63.949.705,91	1.776.430.561,00	534.247.156,09
2030	10	2.467.041.562,04	519.899.396,09	3.778.286.330,58	71.025.451,14	1.776.430.561,00	394.160.341,32
2031	11	2.708.774.979,47	572.892.725,39	4.154.166.585,87	78.052.753,18	1.776.430.561,00	252.986.201,42
2032	12	2.948.133.135,31	625.625.257,06	4.529.257.230,35	85.018.638,63	1.776.430.561,00	110.287.827,33
2033	13	3.184.749.606,44	678.032.738,43	4.903.490.905,47	91.910.342,01	1.776.430.561,00	-34.221.080,05
2034	14	3.419.847.554,73	730.318.412,91	5.277.020.976,48	98.768.063,84	1.776.430.561,00	-179.510.924,59
2035	15	3.649.097.904,39	781.792.162,18	5.649.571.593,76	105.445.576,93	1.776.430.561,00	-329.488.705,30
2036	16	3.872.394.229,45	832.456.016,78	6.021.249.791,18	111.938.042,85	1.776.430.561,00	-484.363.043,58
2037	17	4.089.635.132,83	882.299.456,44	6.391.986.894,16	118.241.237,32	1.776.430.561,00	-644.162.437,65
2038	18	4.300.760.860,90	931.299.339,69	6.761.590.778,97	124.352.999,91	1.776.430.561,00	-808.752.356,98
2039	19	4.505.739.208,09	979.433.041,97	7.129.753.140,30	130.272.220,35	1.776.430.561,00	-977.855.591,56
2040	20	4.704.567.119,30	1.026.677.337,71	7.496.076.463,93	135.998.939,90	1.776.430.561,00	-1.151.077.723,52

11.1.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario base

La tabla 11.7 y la figura 11.3 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.4 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 11.3: Escenario base: evolución de la reserva
Según los parámetros del escenario 11.3 y 11.4

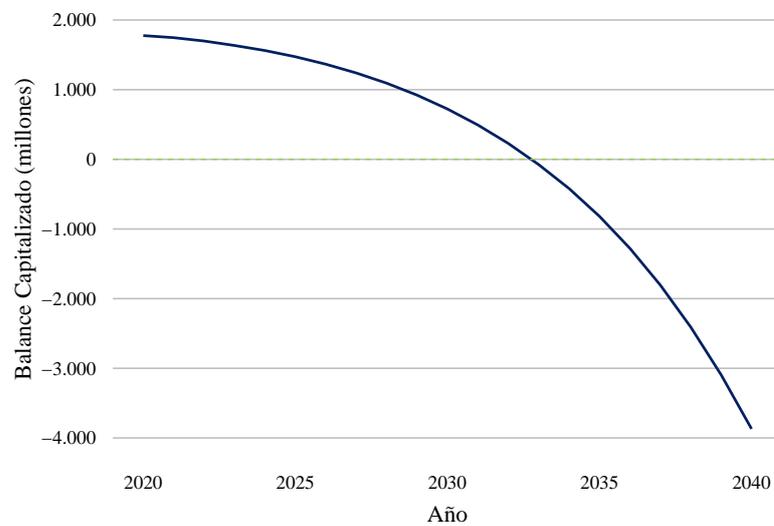


Figura 11.4: Escenario base: aportes y beneficios
Según los parámetros del escenario 11.3 y 11.4

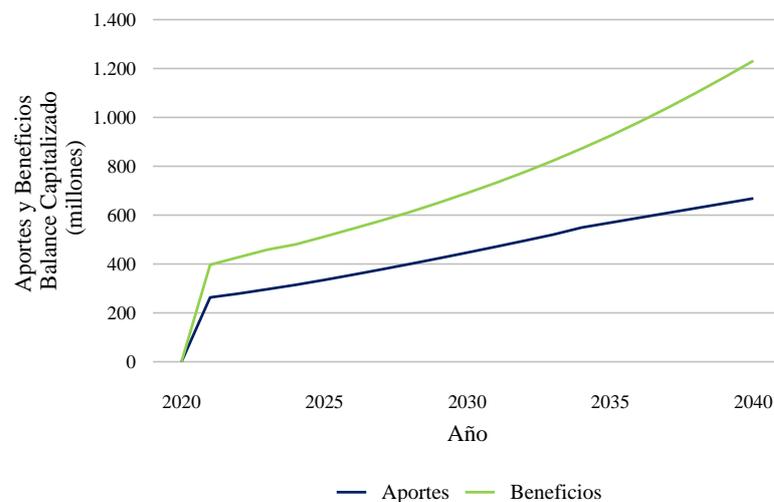


Tabla 11.7: Escenario base: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.3 y 11.4

Año	Tiempo t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios totales B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.776.430.561,00
2021	1	263.238.797,70	52.351.889,86	396.908.080,06	7.506.694,69	-141.175.977,05	1.746.281.494,01
2022	2	278.919.891,26	56.638.262,22	427.901.374,64	7.968.083,33	-156.949.566,72	1.698.474.520,67
2023	3	296.719.064,57	61.478.842,32	458.543.695,75	8.490.738,80	-170.315.369,98	1.634.313.808,23
2024	4	314.822.410,59	65.490.068,15	480.431.092,21	9.050.813,00	-174.659.494,62	1.561.798.926,63
2025	5	334.934.467,18	70.690.225,85	512.171.912,85	9.640.069,78	-186.877.515,45	1.472.533.844,10
2026	6	356.193.529,93	75.954.319,63	544.773.837,58	10.269.100,45	-198.849.408,11	1.365.717.801,25
2027	7	377.993.753,45	81.178.927,34	577.941.982,25	10.918.384,93	-210.866.613,73	1.240.208.550,09
2028	8	400.385.574,11	86.461.658,11	613.044.808,14	11.587.360,67	-224.246.594,70	1.093.474.989,77
2029	9	423.396.135,75	91.949.822,70	651.000.575,73	12.272.716,54	-239.877.156,51	921.940.020,12
2030	10	446.899.506,60	97.527.962,24	690.780.060,57	12.973.631,98	-256.854.185,95	722.707.085,43
2031	11	470.928.547,22	103.237.987,72	732.264.262,16	13.690.110,27	-275.025.825,21	492.850.453,06
2032	12	495.445.051,22	109.150.539,55	776.396.371,01	14.418.616,57	-295.369.936,37	228.283.670,00
2033	13	520.380.694,57	115.257.578,75	823.036.447,39	15.156.634,60	-317.812.387,42	-75.260.988,04
2034	14	549.356.137,84	122.176.549,84	872.832.105,34	16.024.519,17	-339.500.486,67	-419.465.286,47
2035	15	569.172.734,49	127.796.771,83	924.952.367,10	16.578.637,25	-372.358.269,85	-818.040.136,73
2036	16	589.039.739,24	133.647.625,85	980.460.508,82	17.126.660,87	-408.547.430,45	-1.277.715.075,72
2037	17	608.882.592,92	139.701.144,23	1.039.101.592,04	17.666.587,34	-447.885.586,46	-1.805.457.854,42
2038	18	628.726.922,11	145.920.376,74	1.100.670.747,34	18.200.669,89	-490.144.495,12	-2.408.443.465,44
2039	19	648.571.443,26	152.299.719,39	1.164.901.548,46	18.728.989,65	-535.059.094,84	-3.094.030.276,87
2040	20	668.430.294,19	158.828.397,44	1.231.525.320,00	19.252.391,71	-582.347.417,52	-3.869.754.586,69

11.2 Valuación actuarial bajo el escenario pesimista

Los parámetros del escenario base se presentan en las tablas 11.8 y 11.9.

Notación:

i_a : Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización

i_r : Tasa de crecimiento de los salarios

i_s : Tasa de crecimiento del salario básico unificado

i_p : Tasas de crecimiento de las pensiones, igualada a la tasa de inflación.

i_f : Tasas de crecimiento de los auxilios de funerales, igualada a la tasa de inflación.

$\alpha_{2,cot}$: Tasa de aporte de los cotizantes del Seguro Social Campesino.

α_{sgo} : Tasa de aporte de los cotizantes del SGO.

$\alpha_{1,est}$: Porcentaje de aporte estatal para pensiones.

$\alpha_{2,est}$: Porcentaje de aporte estatal en relación de dependencia.

$\alpha_{3,est}$: Aporte estatal fijo.

Tabla 11.8: Parámetros del escenario pesimista

t	i_a (%)	i_r (%)	i_s (%)	i_p (%)	i_f (%)
2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25

Tabla 11.9: Parámetros del escenario pesimista

t	$\alpha_{2,cot}$ (%)	α_{sgo} (%)	$\alpha_{1,est}$ (%)	$\alpha_{2,est}$ (%)	$\alpha_{3,est}$ (%)
2020	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2021	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2022	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2023	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2024	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2025	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2026	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2027	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2028	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2029	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2030	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2031	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2032	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2033	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2034	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2035	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2036	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2037	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2038	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2039	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00
2040	2,60	0,70	0,00	0,00	0,00

11.2.1 Balance actuarial para el escenario pesimista

La tabla 11.10 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario pesimista, que considera los parámetros que están presentes en las tablas 11.8 y 11.9. La prima suficiente de las familias aseguradas es del 0,46 %.

En este escenario, el último año con reserva positiva es 2029, tal como lo podemos ver en la tabla 11.12. El déficit actuarial alcanzaría los USD -2.177.755.061,23.

La tabla 11.11 y la figura 11.5 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.6 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.10: Balance actuarial en el escenario pesimista
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	1.776.430.561,00
Aportes cotizantes del SSC	158.939.543,16
Aportes cotizantes del SGO	3.399.079.462,47
Aportes de los cotizantes	3.558.019.005,63
Aporte Estatal para pensiones	0,00
Aporte Estatal por afiliados en relación de dependencia	0,00
Aporte Estatal para enfermedades catastróficas	0,00
Aporte Estatal para salud de pensionistas	0,00
Aporte Estatal fijo	0,00
Aporte Estatal total	0,00
Aporte de cotizantes y Estado	3.558.019.005,63
Aporte del ISSFA	0,00
Aporte del ISSPOL	0,00
Aporte de seguros privados	119.870.775,96
Aporte total	3.677.889.781,59
Activo	5.454.320.342,59
Beneficio por pensiones de vejez	2.901.640.073,27
Beneficio por pensiones de invalidez	7.063.259,46
Beneficio por pensiones de montepío por orfandad	0,00
Beneficio por pensiones de montepío por viudedad	0,00
Beneficio por auxilio de funerales	28.688,78
Beneficio por pensiones y auxilio de funerales	2.908.732.021,51
Beneficio por salud de cotizantes y dependientes	2.602.045.192,09
Beneficio por salud de pensionistas	938.115.365,53
Beneficio por enfermedades catastróficas de cotizantes y dependientes	717.413.872,20
Beneficio por enfermedades catastróficas de pensionistas	329.770.012,60
Beneficio por salud	4.587.344.442,41
Beneficio total	7.496.076.463,93
Gastos administrativos	135.998.939,90
Pasivo	7.632.075.403,82
Balance actuarial	-2.177.755.061,23

Figura 11.5: Escenario pesimista: evolución del balance actuarial V_T
Según los parámetros del escenario 11.8 y 11.9 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

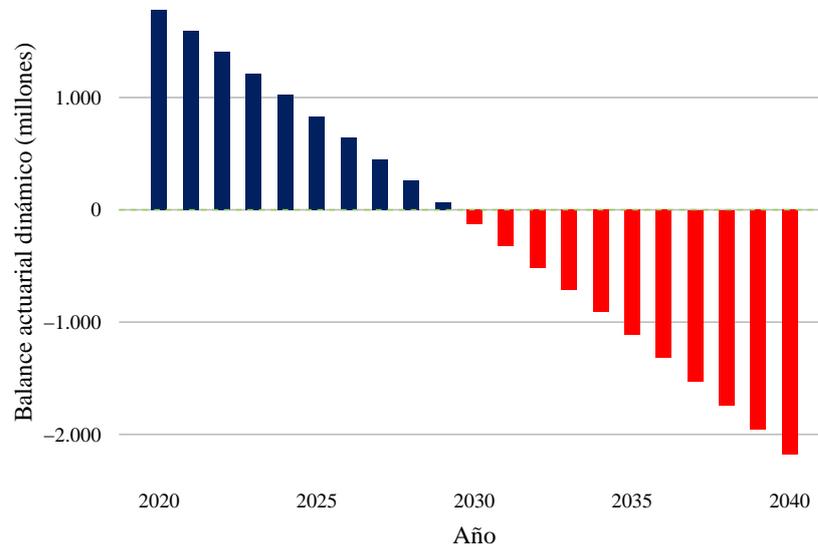


Figura 11.6: Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
Según los parámetros del escenario 11.8 y 11.9 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

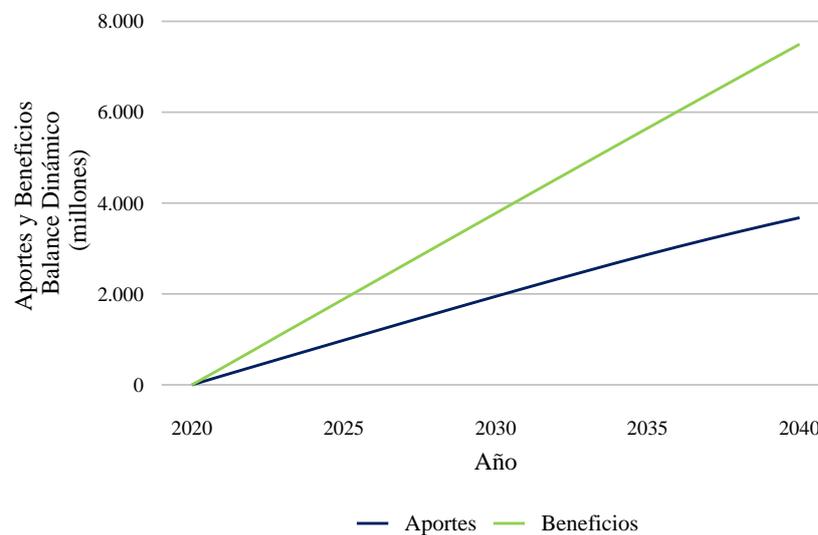


Tabla 11.11: Escenario pesimista: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.8 y 11.9 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

Año	Horizonte T	Aporte $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1.776.430.561,00	1.776.430.561,00
2021	1	198.481.795,61	0,00	373.560.545,94	7.065.124,41	1.776.430.561,00	1.594.286.686,26
2022	2	395.381.785,35	0,00	752.601.209,98	14.123.357,40	1.776.430.561,00	1.405.087.778,96
2023	3	591.503.086,05	0,00	1.134.892.066,44	21.202.141,47	1.776.430.561,00	1.211.839.439,14
2024	4	787.145.432,22	0,00	1.511.869.497,97	28.303.997,06	1.776.430.561,00	1.023.402.498,18
2025	5	982.291.964,29	0,00	1.890.112.641,96	35.423.267,38	1.776.430.561,00	833.186.615,95
2026	6	1.177.076.855,97	0,00	2.268.766.695,49	42.560.975,26	1.776.430.561,00	642.179.746,21
2027	7	1.371.247.253,34	0,00	2.646.844.926,36	49.703.567,06	1.776.430.561,00	451.129.320,92
2028	8	1.564.529.913,19	0,00	3.024.296.038,19	56.837.894,12	1.776.430.561,00	259.826.541,87
2029	9	1.756.596.909,17	0,00	3.401.538.807,35	63.949.705,91	1.776.430.561,00	67.538.956,90
2030	10	1.947.142.165,95	0,00	3.778.286.330,58	71.025.451,14	1.776.430.561,00	-125.739.054,76
2031	11	2.135.882.254,08	0,00	4.154.166.585,87	78.052.753,18	1.776.430.561,00	-319.906.523,97
2032	12	2.322.507.878,25	0,00	4.529.257.230,35	85.018.638,63	1.776.430.561,00	-515.337.429,73
2033	13	2.506.716.868,01	0,00	4.903.490.905,47	91.910.342,01	1.776.430.561,00	-712.253.818,48
2034	14	2.689.529.141,82	0,00	5.277.020.976,48	98.768.063,84	1.776.430.561,00	-909.829.337,49
2035	15	2.867.305.742,21	0,00	5.649.571.593,76	105.445.576,93	1.776.430.561,00	-1.111.280.867,48
2036	16	3.039.938.212,67	0,00	6.021.249.791,18	111.938.042,85	1.776.430.561,00	-1.316.819.060,36
2037	17	3.207.335.676,39	0,00	6.391.986.894,16	118.241.237,32	1.776.430.561,00	-1.526.461.894,09
2038	18	3.369.461.521,21	0,00	6.761.590.778,97	124.352.999,91	1.776.430.561,00	-1.740.051.696,67
2039	19	3.526.306.166,12	0,00	7.129.753.140,30	130.272.220,35	1.776.430.561,00	-1.957.288.633,53
2040	20	3.677.889.781,59	0,00	7.496.076.463,93	135.998.939,90	1.776.430.561,00	-2.177.755.061,23

11.2.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario pesimista

La tabla 11.12 y la figura 11.7 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.8 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 11.7: Escenario pesimista: evolución de la reserva
Según los parámetros del escenario 11.8 y 11.9

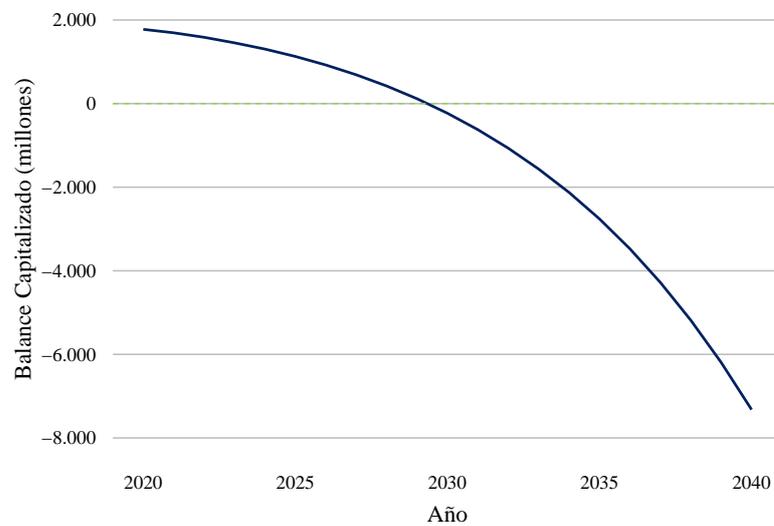


Figura 11.8: Escenario pesimista: aportes y beneficios
Según los parámetros del escenario 11.8 y 11.9

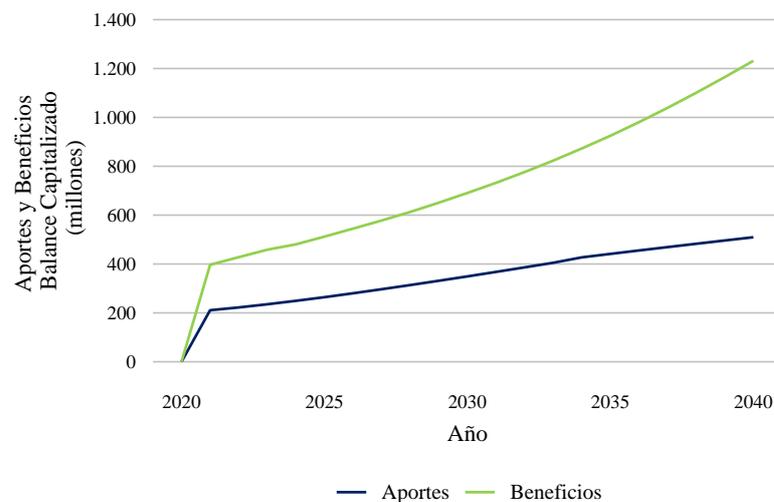


Tabla 11.12: Escenario pesimista: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.8 y 11.9

Año	Tiempo t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios totales B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.776.430.561,00
2021	1	210.886.907,84	0,00	396.908.080,06	7.506.694,69	-193.527.866,91	1.693.929.604,15
2022	2	222.281.629,04	0,00	427.901.374,64	7.968.083,33	-213.587.828,94	1.586.212.375,47
2023	3	235.240.222,25	0,00	458.543.695,75	8.490.738,80	-231.794.212,30	1.453.556.436,64
2024	4	249.332.342,45	0,00	480.431.092,21	9.050.813,00	-240.149.562,76	1.304.254.151,17
2025	5	264.244.241,33	0,00	512.171.912,85	9.640.069,78	-257.567.741,30	1.128.202.294,32
2026	6	280.239.210,30	0,00	544.773.837,58	10.269.100,45	-274.803.727,73	923.911.209,98
2027	7	296.814.826,11	0,00	577.941.982,25	10.918.384,93	-292.045.541,07	689.610.119,53
2028	8	313.923.916,00	0,00	613.044.808,14	11.587.360,67	-310.708.252,81	422.002.499,19
2029	9	331.446.313,05	0,00	651.000.575,73	12.272.716,54	-331.826.979,22	116.550.676,17
2030	10	349.371.544,36	0,00	690.780.060,57	12.973.631,98	-354.382.148,19	-230.547.054,76
2031	11	367.690.559,50	0,00	732.264.262,16	13.690.110,27	-378.263.812,93	-623.220.058,61
2032	12	386.294.511,67	0,00	776.396.371,01	14.418.616,57	-404.520.475,92	-1.066.691.788,19
2033	13	405.123.115,82	0,00	823.036.447,39	15.156.634,60	-433.069.966,17	-1.566.429.991,12
2034	14	427.179.588,00	0,00	872.832.105,34	16.024.519,17	-461.677.036,51	-2.126.008.902,08
2035	15	441.375.962,67	0,00	924.952.367,10	16.578.637,25	-500.155.041,68	-2.759.039.500,14
2036	16	455.392.113,38	0,00	980.460.508,82	17.126.660,87	-542.195.056,30	-3.473.674.525,20
2037	17	469.181.448,68	0,00	1.039.101.592,04	17.666.587,34	-587.586.730,70	-4.278.365.913,72
2038	18	482.806.545,37	0,00	1.100.670.747,34	18.200.669,89	-636.064.871,85	-5.181.828.655,18
2039	19	496.271.723,87	0,00	1.164.901.548,46	18.728.989,65	-687.358.814,24	-6.193.051.760,37
2040	20	509.601.896,75	0,00	1.231.525.320,00	19.252.391,71	-741.175.814,96	-7.321.293.310,35

11.3 Valuación actuarial bajo el escenario legal

Los parámetros del escenario base se presentan en las tablas 11.13 y 11.14.

Notación:

i_a : Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización

i_r : Tasa de crecimiento de los salarios

i_s : Tasa de crecimiento del salario básico unificado

i_p : Tasas de crecimiento de las pensiones, igualada a la tasa de inflación.

i_f : Tasas de crecimiento de los auxilios de funerales, igualada a la tasa de inflación.

$\alpha_{2,cot}$: Tasa de aporte de los cotizantes del Seguro Social Campesino.

α_{sgo} : Tasa de aporte de los cotizantes del SGO.

$\alpha_{1,est}$: Porcentaje de aporte estatal para pensiones.

$\alpha_{2,est}$: Porcentaje de aporte estatal en relación de dependencia.

$\alpha_{3,est}$: Aporte estatal fijo.

Tabla 11.13: Parámetros del escenario legal

t	i_a (%)	i_r (%)	i_s (%)	i_p (%)	i_f (%)
2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25

Tabla 11.14: Parámetros del escenario legal

t	$\alpha_{2,cot}$ (%)	α_{sgo} (%)	$\alpha_{1,est}$ (%)	$\alpha_{2,est}$ (%)	$\alpha_{3,est}$ (%)
2020	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2021	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2022	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2023	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2024	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2025	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2026	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2027	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2028	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2029	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2030	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2031	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2032	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2033	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2034	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2035	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2036	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2037	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2038	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2039	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00
2040	2,60	0,70	40,00	0,30	288.000,00

11.3.1 Balance actuarial para el escenario legal

La tabla 11.15 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario legal, que considera los parámetros que están presentes en las tablas 11.13 y 11.14. La prima suficiente de las familias aseguradas es del 0,00 %.

En este escenario, el último año con reserva positiva es 2040, tal como lo podemos ver en la tabla 11.17. El superávit actuarial alcanzaría los USD 2.241.785.305,47.

La tabla 11.16 y la figura 11.9 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.10 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.15: Balance actuarial en el escenario legal
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	1.776.430.561,00
Aportes cotizantes del SSC	158.939.543,16
Aportes cotizantes del SGO	3.399.079.462,47
Aportes de los cotizantes	3.558.019.005,63
Aporte Estatal para pensiones	1.178.124.812,27
Aporte Estatal por afiliados en relación de dependencia	1.289.889.696,85
Aporte Estatal para enfermedades catastróficas	1.050.865.348,45
Aporte Estatal para salud de pensionistas	951.682.818,55
Aporte Estatal fijo	3.237.327,51
Aporte Estatal total	4.473.800.003,63
Aporte de cotizantes y Estado	8.031.819.009,26
Aporte del ISSFA	0,00
Aporte del ISSPOL	0,00
Aporte de seguros privados	119.870.775,96
Aporte total	8.151.689.785,22
Activo	9.928.120.346,22
Beneficio por pensiones de vejez	2.901.640.073,27
Beneficio por pensiones de invalidez	7.063.259,46
Beneficio por pensiones de montepío por orfandad	32.760.223,43
Beneficio por pensiones de montepío por viudedad	3.848.474,50
Beneficio por auxilio de funerales	430.711,09
Beneficio por pensiones y auxilio de funerales	2.945.742.741,76
Beneficio por salud de cotizantes y dependientes	2.602.045.192,09
Beneficio por salud de pensionistas	951.682.818,55
Beneficio por enfermedades catastróficas de cotizantes y dependientes	717.413.872,20
Beneficio por enfermedades catastróficas de pensionistas	333.451.476,26
Beneficio por salud	4.604.593.359,10
Beneficio total	7.550.336.100,85
Gastos administrativos	135.998.939,90
Pasivo	7.686.335.040,75
Balance actuarial	2.241.785.305,47

Figura 11.9: Escenario legal: evolución del balance actuarial V_T
 Según los parámetros del escenario 11.13 y 11.14 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

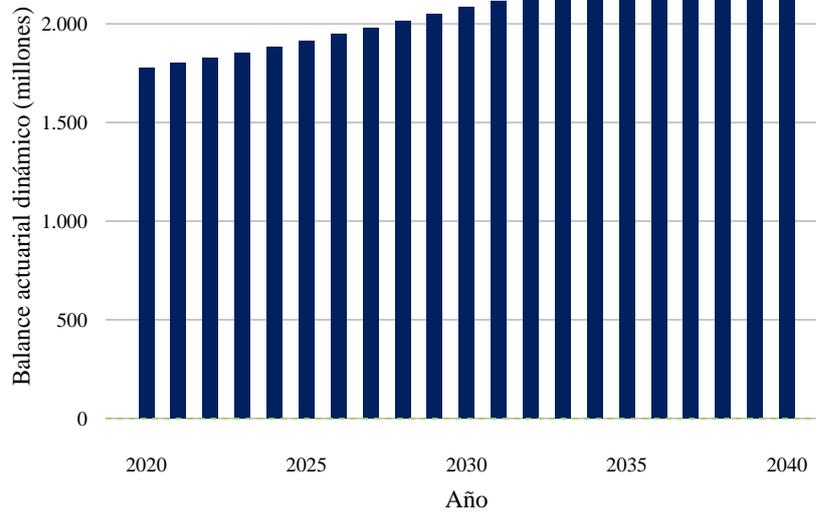


Figura 11.10: Escenario legal: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
 Según los parámetros del escenario 11.13 y 11.14 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

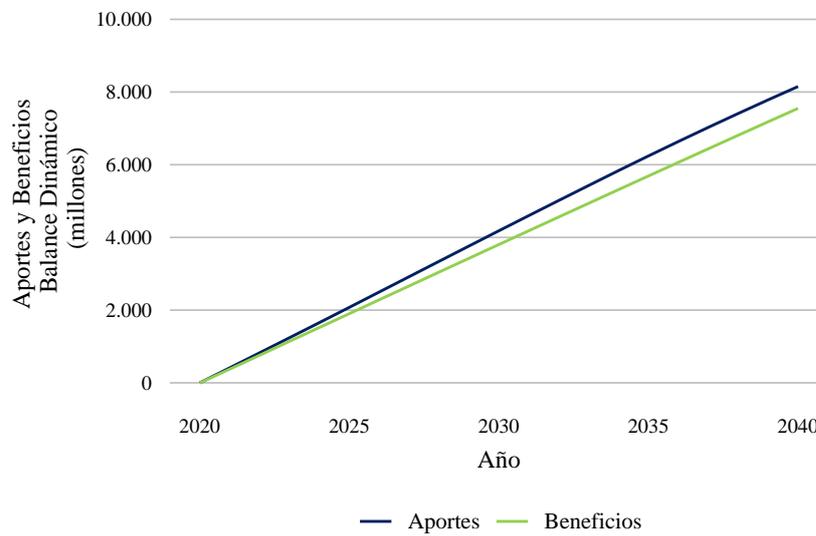


Tabla 11.16: Escenario legal: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.13 y 11.14 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

Año	Horizonte T	Aporte $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1.776.430.561,00	1.776.430.561,00
2021	1	411.493.224,96	213.011.429,35	375.980.400,45	7.065.124,41	1.776.430.561,00	1.804.878.261,10
2022	2	825.223.568,56	429.841.783,21	757.557.280,65	14.123.357,40	1.776.430.561,00	1.829.973.491,51
2023	3	1.240.813.725,46	649.310.639,41	1.142.488.566,11	21.202.141,47	1.776.430.561,00	1.853.553.578,88
2024	4	1.657.360.370,92	870.214.938,70	1.522.138.158,07	28.303.997,06	1.776.430.561,00	1.883.348.776,80
2025	5	2.076.790.409,58	1.094.498.445,28	1.903.097.115,59	35.423.267,38	1.776.430.561,00	1.914.700.587,60
2026	6	2.498.212.809,91	1.321.135.953,95	2.284.501.429,93	42.560.975,26	1.776.430.561,00	1.947.580.965,72
2027	7	2.920.206.307,38	1.548.959.054,04	2.665.355.722,96	49.703.567,06	1.776.430.561,00	1.981.577.578,37
2028	8	3.342.023.452,05	1.777.493.538,87	3.045.600.723,12	56.837.894,12	1.776.430.561,00	2.016.015.395,81
2029	9	3.763.262.099,31	2.006.665.190,14	3.425.648.146,39	63.949.705,91	1.776.430.561,00	2.050.094.808,01
2030	10	4.183.118.565,15	2.235.976.399,20	3.805.205.535,87	71.025.451,14	1.776.430.561,00	2.083.318.139,15
2031	11	4.600.880.964,13	2.464.998.710,04	4.183.895.449,15	78.052.753,18	1.776.430.561,00	2.115.363.322,79
2032	12	5.016.078.988,91	2.693.571.110,66	4.561.790.281,57	85.018.638,63	1.776.430.561,00	2.145.700.629,71
2033	13	5.428.174.360,79	2.921.457.492,78	4.938.817.652,63	91.910.342,01	1.776.430.561,00	2.173.876.927,15
2034	14	5.838.538.494,92	3.149.009.353,10	5.315.126.163,86	98.768.063,84	1.776.430.561,00	2.201.074.828,22
2035	15	6.241.999.762,11	3.374.694.019,90	5.690.436.438,18	105.445.576,93	1.776.430.561,00	2.222.548.308,00
2036	16	6.638.462.828,44	3.598.524.615,77	6.064.851.789,77	111.938.042,85	1.776.430.561,00	2.238.103.556,82
2037	17	7.027.789.911,67	3.820.454.235,28	6.438.299.908,05	118.241.237,32	1.776.430.561,00	2.247.679.327,30
2038	18	7.409.881.738,57	4.040.420.217,36	6.810.585.238,31	124.352.999,91	1.776.430.561,00	2.251.374.061,34
2039	19	7.784.571.902,32	4.258.265.736,19	7.181.396.410,90	130.272.220,35	1.776.430.561,00	2.249.333.832,07
2040	20	8.151.689.785,22	4.473.800.003,63	7.550.336.100,85	135.998.939,90	1.776.430.561,00	2.241.785.305,47

11.3.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario legal

La tabla 11.17 y la figura 11.11 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.12 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 11.11: Escenario legal: evolución de la reserva
Según los parámetros del escenario 11.13 y 11.14

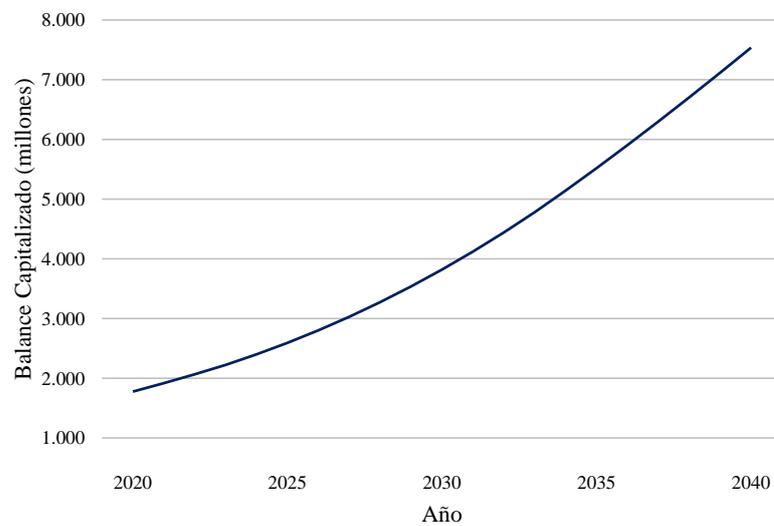


Figura 11.12: Escenario legal: aportes y beneficios
Según los parámetros del escenario 11.13 y 11.14

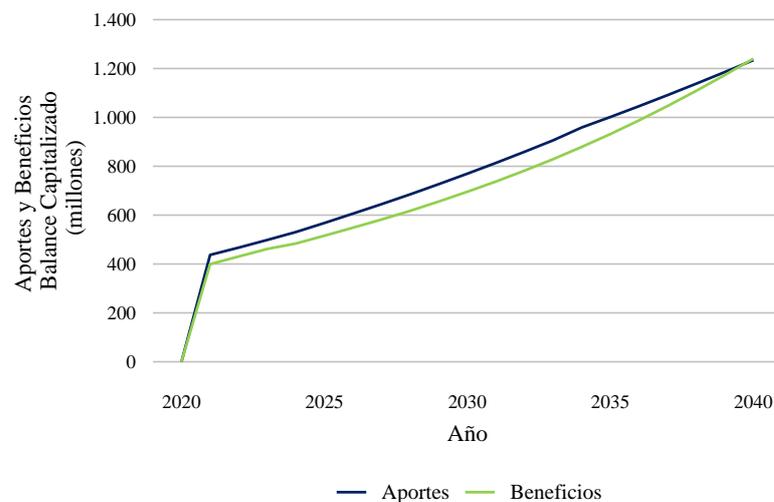


Tabla 11.17: Escenario legal: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.13 y 11.14

Año	Tiempo t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios totales B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.776.430.561,00
2021	1	437.211.551,53	226.324.643,69	399.479.175,48	7.506.694,69	30.225.681,36	1.917.683.152,42
2022	2	467.062.770,70	244.781.141,66	430.764.524,91	7.968.083,33	28.330.162,46	2.065.868.511,90
2023	3	498.484.970,90	263.244.748,66	461.710.792,36	8.490.738,80	28.283.439,75	2.223.268.733,65
2024	4	530.859.258,66	281.526.916,22	483.836.571,80	9.050.813,00	37.971.873,86	2.400.194.903,36
2025	5	567.942.310,71	303.698.069,39	515.849.344,78	9.640.069,78	42.452.896,15	2.592.659.980,97
2026	6	606.305.138,24	326.065.927,94	548.730.668,68	10.269.100,45	47.305.369,12	2.802.006.598,90
2027	7	645.072.205,98	348.257.379,87	582.185.556,02	10.918.384,93	51.968.265,03	3.029.100.276,36
2028	8	685.102.791,92	371.178.875,92	617.582.558,03	11.587.360,67	55.932.873,23	3.274.351.916,86
2029	9	726.923.414,58	395.477.101,53	655.840.513,26	12.272.716,54	58.810.184,77	3.537.809.096,44
2030	10	769.821.848,92	420.450.304,56	695.932.050,85	12.973.631,98	60.916.166,09	3.819.838.331,05
2031	11	813.856.196,30	446.165.636,80	737.737.846,12	13.690.110,27	62.428.239,92	4.121.006.466,66
2032	12	859.414.236,11	473.119.724,44	782.200.731,56	14.418.616,57	62.794.887,98	4.441.364.258,80
2033	13	906.304.091,29	501.180.975,47	829.180.505,87	15.156.634,60	61.966.950,82	4.780.916.475,79
2034	14	958.902.693,40	531.723.105,40	879.324.519,27	16.024.519,17	63.553.654,97	5.143.277.410,50
2035	15	1.001.695.975,82	560.320.013,15	931.803.922,81	16.578.637,25	53.313.415,76	5.518.045.664,41
2036	16	1.045.841.220,82	590.449.107,44	987.680.925,79	17.126.660,87	41.033.634,16	5.903.957.152,60
2037	17	1.091.205.570,63	622.024.121,95	1.046.700.023,10	17.666.587,34	26.838.960,19	6.299.793.434,83
2038	18	1.137.859.513,77	655.052.968,40	1.108.656.022,09	18.200.669,89	11.002.821,79	6.704.533.346,29
2039	19	1.185.556.150,71	689.284.426,84	1.173.282.645,08	18.728.989,65	-6.455.484,02	7.117.111.196,41
2040	20	1.234.196.511,84	724.594.615,09	1.240.321.160,11	19.252.391,71	-25.377.039,97	7.536.553.606,22

11.4 Valuación actuarial bajo el escenario alternativo 1

Los parámetros del escenario base se presentan en las tablas 11.18 y 11.19.

Notación:

i_a : Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización

i_r : Tasa de crecimiento de los salarios

i_s : Tasa de crecimiento del salario básico unificado

i_p : Tasas de crecimiento de las pensiones, igualada a la tasa de inflación.

i_f : Tasas de crecimiento de los auxilios de funerales, igualada a la tasa de inflación.

$\alpha_{2,cot}$: Tasa de aporte de los cotizantes del Seguro Social Campesino.

α_{sgo} : Tasa de aporte de los cotizantes del SGO.

$\alpha_{1,est}$: Porcentaje de aporte estatal para pensiones.

$\alpha_{2,est}$: Porcentaje de aporte estatal en relación de dependencia.

$\alpha_{3,est}$: Aporte estatal fijo.

Tabla 11.18: Parámetros del escenario alternativo 1

t	i_a (%)	i_r (%)	i_s (%)	i_p (%)	i_f (%)
2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25

Tabla 11.19: Parámetros del escenario alternativo 1

t	$\alpha_{2,cot}$ (%)	α_{sgo} (%)	$\alpha_{1,est}$ (%)	$\alpha_{2,est}$ (%)	$\alpha_{3,est}$ (%)
2020	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2021	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2022	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2023	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2024	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2025	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2026	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2027	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2028	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2029	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2030	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2031	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2032	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2033	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2034	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2035	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2036	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2037	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2038	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2039	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2040	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40

11.4.1 Balance actuarial para el escenario alternativo 1

La tabla 11.20 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario alternativo 1, que considera los parámetros que están presentes en las tablas 11.18 y 11.19. La prima suficiente de las familias aseguradas es del 0,0094 %.

En este escenario, el último año con reserva positiva es 2040, tal como lo podemos ver en la tabla 11.22. El superávit actuarial alcanzaría los USD 111.111.462,99.

La tabla 11.21 y la figura 11.13 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.14 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.20: Balance actuarial en el escenario alternativo 1
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	1.053.320.497,19
Aportes cotizantes del SSC	158.939.543,16
Aportes cotizantes del SGO	3.399.079.462,47
Aportes de los cotizantes	3.558.019.005,63
Aporte Estatal para pensiones	388.486.417,12
Aporte Estatal por afiliados en relación de dependencia	636.302.587,46
Aporte Estatal para enfermedades catastróficas	1.047.183.884,79
Aporte Estatal para salud de pensionistas	938.115.365,53
Aporte Estatal fijo	1.888.333,14
Aporte Estatal total	3.011.976.588,04
Aporte de cotizantes y Estado	6.569.995.593,66
Aporte del ISSFA	0,00
Aporte del ISSPOL	0,00
Aporte de seguros privados	119.870.775,96
Aporte total	6.689.866.369,62
Activo	7.743.186.866,81
Beneficio por pensiones de vejez	2.901.640.073,27
Beneficio por pensiones de invalidez	7.063.259,46
Beneficio por pensiones de montepío por orfandad	0,00
Beneficio por pensiones de montepío por viudedad	0,00
Beneficio por auxilio de funerales	28.688,78
Beneficio por pensiones y auxilio de funerales	2.908.732.021,51
Beneficio por salud de cotizantes y dependientes	2.602.045.192,09
Beneficio por salud de pensionistas	938.115.365,53
Beneficio por enfermedades catastróficas de cotizantes y dependientes	717.413.872,20
Beneficio por enfermedades catastróficas de pensionistas	329.770.012,60
Beneficio por salud	4.587.344.442,41
Beneficio total	7.496.076.463,93
Gastos administrativos	135.998.939,90
Pasivo	7.632.075.403,82
Balance actuarial	111.111.462,99

Figura 11.13: Escenario alternativo 1: evolución del balance actuarial V_T
Según los parámetros del escenario 11.18 y 11.19 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

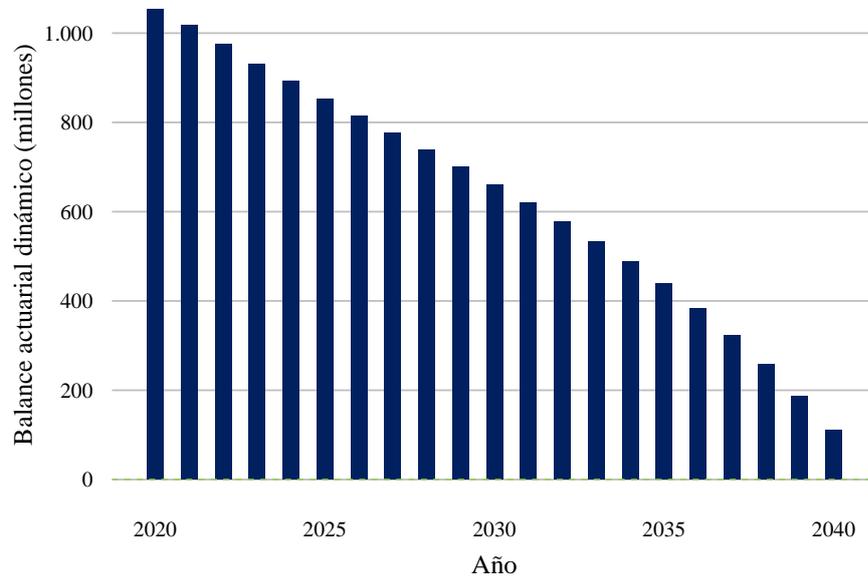


Figura 11.14: Escenario alternativo 1: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
Según los parámetros del escenario 11.18 y 11.19 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

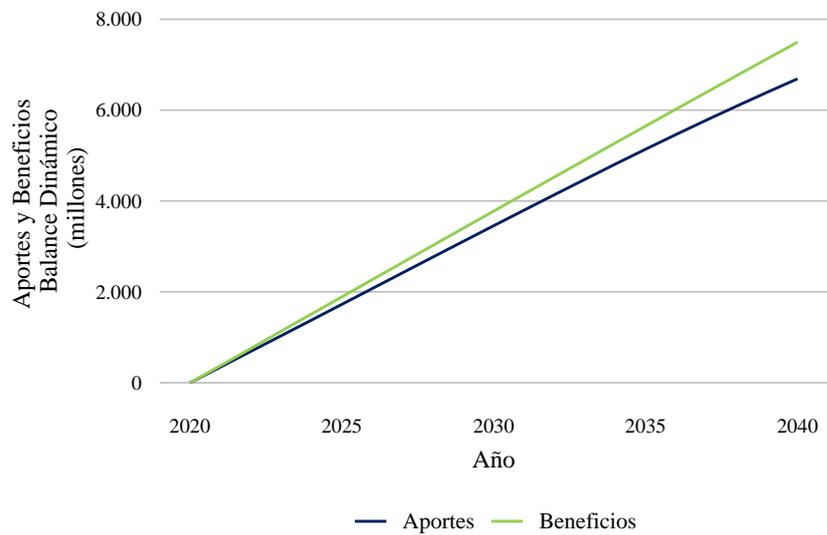


Tabla 11.21: Escenario alternativo 1: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.18 y 11.19 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

Año	Horizonte T	Aporte $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1.053.320.497,19	1.053.320.497,19
2021	1	344.718.841,17	146.237.045,56	373.560.545,94	7.065.124,41	1.053.320.497,19	1.017.413.668,01
2022	2	689.466.349,44	294.084.564,10	752.601.209,98	14.123.357,40	1.053.320.497,19	976.062.279,25
2023	3	1.033.782.113,78	442.279.027,74	1.134.892.066,44	21.202.141,47	1.053.320.497,19	931.008.403,06
2024	4	1.378.916.304,91	591.770.872,70	1.511.869.497,97	28.303.997,06	1.053.320.497,19	892.063.307,07
2025	5	1.725.363.010,47	743.071.046,18	1.890.112.641,96	35.423.267,38	1.053.320.497,19	853.147.598,32
2026	6	2.072.661.467,59	895.584.611,62	2.268.766.695,49	42.560.975,26	1.053.320.497,19	814.654.294,03
2027	7	2.419.864.967,73	1.048.617.714,39	2.646.844.926,36	49.703.567,06	1.053.320.497,19	776.636.971,50
2028	8	2.766.520.294,91	1.201.990.381,72	3.024.296.038,19	56.837.894,12	1.053.320.497,19	738.706.859,78
2029	9	3.112.314.443,88	1.355.717.534,70	3.401.538.807,35	63.949.705,91	1.053.320.497,19	700.146.427,80
2030	10	3.456.659.073,48	1.509.516.907,52	3.778.286.330,58	71.025.451,14	1.053.320.497,19	660.667.788,95
2031	11	3.798.994.795,71	1.663.112.541,62	4.154.166.585,87	78.052.753,18	1.053.320.497,19	620.095.953,84
2032	12	4.138.917.577,81	1.816.409.699,56	4.529.257.230,35	85.018.638,63	1.053.320.497,19	577.962.206,01
2033	13	4.475.963.885,90	1.969.247.017,89	4.903.490.905,47	91.910.342,01	1.053.320.497,19	533.883.135,60
2034	14	4.811.284.708,08	2.121.755.566,25	5.277.020.976,48	98.768.063,84	1.053.320.497,19	488.816.164,95
2035	15	5.140.434.873,74	2.273.129.131,53	5.649.571.593,76	105.445.576,93	1.053.320.497,19	438.738.200,24
2036	16	5.463.302.187,32	2.423.363.974,65	6.021.249.791,18	111.938.042,85	1.053.320.497,19	383.434.850,48
2037	17	5.779.759.609,91	2.572.423.933,51	6.391.986.894,16	118.241.237,32	1.053.320.497,19	322.851.975,61
2038	18	6.089.751.733,28	2.720.290.212,07	6.761.590.778,97	124.352.999,91	1.053.320.497,19	257.128.451,59
2039	19	6.393.159.602,62	2.866.853.436,50	7.129.753.140,30	130.272.220,35	1.053.320.497,19	186.454.739,15
2040	20	6.689.866.369,62	3.011.976.588,04	7.496.076.463,93	135.998.939,90	1.053.320.497,19	111.111.462,99

11.4.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario alternativo 1

La tabla 11.22 y la figura 11.15 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.16 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 11.15: Escenario alternativo 1: evolución de la reserva
Según los parámetros del escenario 11.18 y 11.19

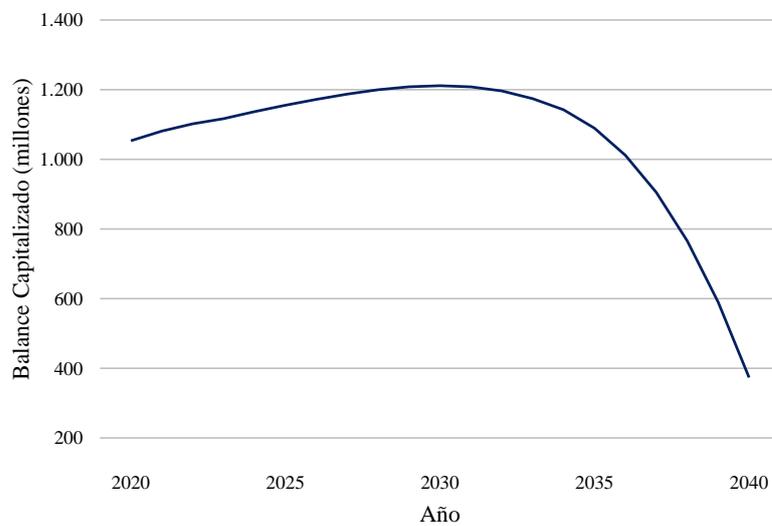


Figura 11.16: Escenario alternativo 1: aportes y beneficios
Según los parámetros del escenario 11.18 y 11.19

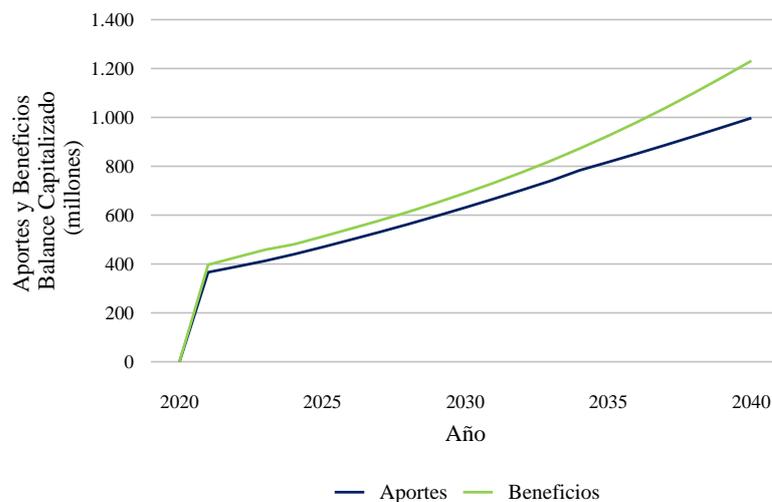


Tabla 11.22: Escenario alternativo 1: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.18 y 11.19

Año	Tiempo t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios totales B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.053.320.497,19
2021	1	366.263.768,75	155.376.860,91	396.908.080,06	7.506.694,69	-38.151.006,00	1.081.002.022,26
2022	2	389.187.616,76	166.905.987,72	427.901.374,64	7.968.083,33	-46.681.841,22	1.101.882.807,43
2023	3	412.993.981,98	177.753.759,73	458.543.695,75	8.490.738,80	-54.040.452,57	1.116.710.030,33
2024	4	439.849.132,96	190.516.790,51	480.431.092,21	9.050.813,00	-49.632.772,25	1.136.871.634,98
2025	5	469.116.954,82	204.872.713,49	512.171.912,85	9.640.069,78	-52.695.027,81	1.155.231.084,36
2026	6	499.662.189,02	219.422.978,72	544.773.837,58	10.269.100,45	-55.380.749,01	1.172.052.278,12
2027	7	530.745.921,68	233.931.095,57	577.941.982,25	10.918.384,93	-58.114.445,50	1.187.191.100,00
2028	8	563.027.215,66	249.103.299,67	613.044.808,14	11.587.360,67	-61.604.953,14	1.199.785.590,60
2029	9	596.730.298,00	265.283.984,95	651.000.575,73	12.272.716,54	-66.542.994,26	1.208.229.195,75
2030	10	631.368.196,02	281.996.651,66	690.780.060,57	12.973.631,98	-72.385.496,53	1.211.358.023,96
2031	11	666.915.092,02	299.224.532,52	732.264.262,16	13.690.110,27	-79.039.280,41	1.208.028.620,05
2032	12	703.602.764,64	317.308.252,97	776.396.371,01	14.418.616,57	-87.212.222,95	1.196.318.185,86
2033	13	741.251.828,63	336.128.712,81	823.036.447,39	15.156.634,60	-96.941.253,36	1.174.146.819,11
2034	14	783.548.104,71	356.368.516,71	872.832.105,34	16.024.519,17	-105.308.519,80	1.142.222.475,51
2035	15	817.199.625,33	375.823.662,66	924.952.367,10	16.578.637,25	-124.331.379,02	1.089.280.001,21
2036	16	851.700.887,35	396.308.773,97	980.460.508,82	17.126.660,87	-145.886.282,34	1.011.473.718,95
2037	17	886.966.556,58	417.785.107,90	1.039.101.592,04	17.666.587,34	-169.801.622,80	904.889.203,59
2038	18	923.148.473,62	440.341.928,25	1.100.670.747,34	18.200.669,89	-195.722.943,61	765.721.835,20
2039	19	960.012.032,52	463.740.308,65	1.164.901.548,46	18.728.989,65	-223.618.505,58	589.960.944,32
2040	20	997.484.660,73	487.882.763,98	1.231.525.320,00	19.252.391,71	-253.293.050,98	373.540.452,36

11.5 Valuación actuarial bajo el escenario alternativo 2

Los parámetros del escenario base se presentan en las tablas 11.23 y 11.24.

Notación:

i_a : Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización

i_r : Tasa de crecimiento de los salarios

i_s : Tasa de crecimiento del salario básico unificado

i_p : Tasas de crecimiento de las pensiones, igualada a la tasa de inflación.

i_f : Tasas de crecimiento de los auxilios de funerales, igualada a la tasa de inflación.

$\alpha_{2,cot}$: Tasa de aporte de los cotizantes del Seguro Social Campesino.

α_{sgo} : Tasa de aporte de los cotizantes del SGO.

$\alpha_{1,est}$: Porcentaje de aporte estatal para pensiones.

$\alpha_{2,est}$: Porcentaje de aporte estatal en relación de dependencia.

$\alpha_{3,est}$: Aporte estatal fijo.

Tabla 11.23: Parámetros del escenario alternativo 2

t	i_a (%)	i_r (%)	i_s (%)	i_p (%)	i_f (%)
2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25

Tabla 11.24: Parámetros del escenario alternativo 2

t	$\alpha_{2,cot}$ (%)	α_{sgo} (%)	$\alpha_{1,est}$ (%)	$\alpha_{2,est}$ (%)	$\alpha_{3,est}$ (%)
2020	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2021	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2022	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2023	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2024	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2025	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2026	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2027	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2028	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2029	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2030	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2031	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2032	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2033	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2034	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2035	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2036	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2037	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2038	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2039	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40
2040	2,60	0,70	13,36	0,15	167.990,40

11.5.1 Balance actuarial para el escenario alternativo 2

La tabla 11.25 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario alternativo 2, que considera los parámetros que están presentes en las tablas 11.23 y 11.24. La prima suficiente de las familias aseguradas es del 0,0068 %.

En este escenario, el último año con reserva positiva es 2040, tal como lo podemos ver en la tabla 11.27. El superávit actuarial alcanzaría los USD 123.933.771,69.

La tabla 11.26 y la figura 11.17 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.18 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.25: Balance actuarial en el escenario alternativo 2
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	1.066.142.805,89
Aportes cotizantes del SSC	158.939.543,16
Aportes cotizantes del SGO	3.399.079.462,47
Aportes de los cotizantes	3.558.019.005,63
Aporte Estatal para pensiones	388.486.417,12
Aporte Estatal por afiliados en relación de dependencia	636.302.587,46
Aporte Estatal para enfermedades catastróficas	1.047.183.884,79
Aporte Estatal para salud de pensionistas	938.115.365,53
Aporte Estatal fijo	1.888.333,14
Aporte Estatal total	3.011.976.588,04
Aporte de cotizantes y Estado	6.569.995.593,66
Aporte del ISSFA	0,00
Aporte del ISSPOL	0,00
Aporte de seguros privados	119.870.775,96
Aporte total	6.689.866.369,62
Activo	7.756.009.175,51
Beneficio por pensiones de vejez	2.901.640.073,27
Beneficio por pensiones de invalidez	7.063.259,46
Beneficio por pensiones de montepío por orfandad	0,00
Beneficio por pensiones de montepío por viudedad	0,00
Beneficio por auxilio de funerales	28.688,78
Beneficio por pensiones y auxilio de funerales	2.908.732.021,51
Beneficio por salud de cotizantes y dependientes	2.602.045.192,09
Beneficio por salud de pensionistas	938.115.365,53
Beneficio por enfermedades catastróficas de cotizantes y dependientes	717.413.872,20
Beneficio por enfermedades catastróficas de pensionistas	329.770.012,60
Beneficio por salud	4.587.344.442,41
Beneficio total	7.496.076.463,93
Gastos administrativos	135.998.939,90
Pasivo	7.632.075.403,82
Balance actuarial	123.933.771,69

Figura 11.17: Escenario alternativo 2: evolución del balance actuarial V_T
Según los parámetros del escenario 11.23 y 11.24 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

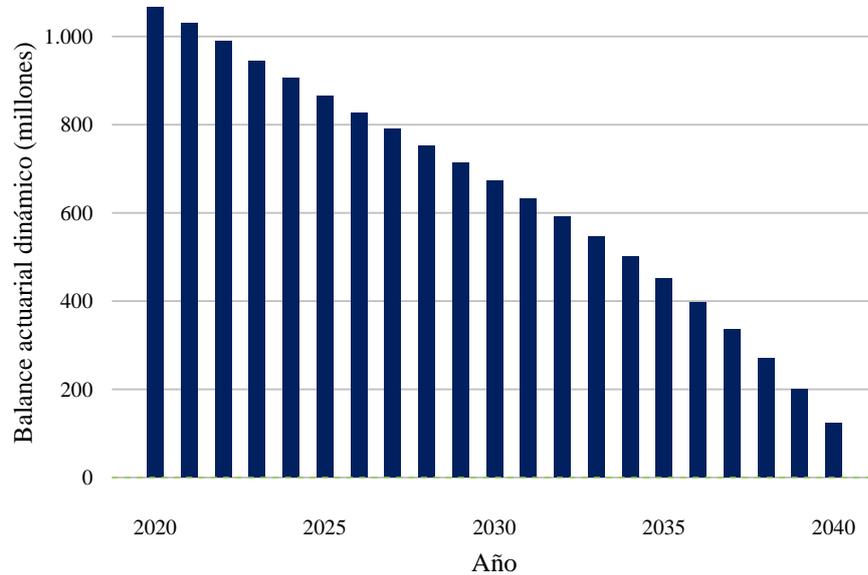


Figura 11.18: Escenario alternativo 2: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
Según los parámetros del escenario 11.23 y 11.24 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

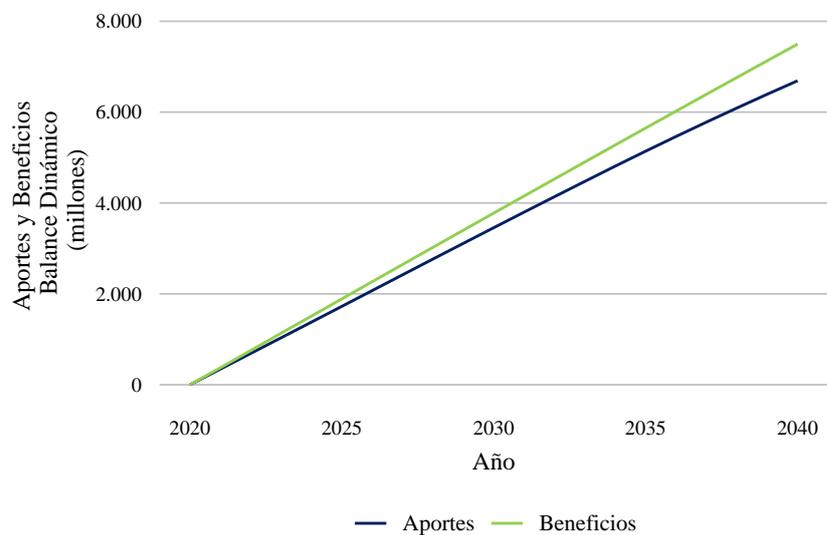


Tabla 11.26: Escenario alternativo 2: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.23 y 11.24 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

Año	Horizonte T	Aporte $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1.066.142.805,89	1.066.142.805,89
2021	1	344.718.841,17	146.237.045,56	373.560.545,94	7.065.124,41	1.066.142.805,89	1.030.235.976,71
2022	2	689.466.349,44	294.084.564,10	752.601.209,98	14.123.357,40	1.066.142.805,89	988.884.587,95
2023	3	1.033.782.113,78	442.279.027,74	1.134.892.066,44	21.202.141,47	1.066.142.805,89	943.830.711,76
2024	4	1.378.916.304,91	591.770.872,70	1.511.869.497,97	28.303.997,06	1.066.142.805,89	904.885.615,77
2025	5	1.725.363.010,47	743.071.046,18	1.890.112.641,96	35.423.267,38	1.066.142.805,89	865.969.907,02
2026	6	2.072.661.467,59	895.584.611,62	2.268.766.695,49	42.560.975,26	1.066.142.805,89	827.476.602,73
2027	7	2.419.864.967,73	1.048.617.714,39	2.646.844.926,36	49.703.567,06	1.066.142.805,89	789.459.280,20
2028	8	2.766.520.294,91	1.201.990.381,72	3.024.296.038,19	56.837.894,12	1.066.142.805,89	751.529.168,48
2029	9	3.112.314.443,88	1.355.717.534,70	3.401.538.807,35	63.949.705,91	1.066.142.805,89	712.968.736,50
2030	10	3.456.659.073,48	1.509.516.907,52	3.778.286.330,58	71.025.451,14	1.066.142.805,89	673.490.097,65
2031	11	3.798.994.795,71	1.663.112.541,62	4.154.166.585,87	78.052.753,18	1.066.142.805,89	632.918.262,54
2032	12	4.138.917.577,81	1.816.409.699,56	4.529.257.230,35	85.018.638,63	1.066.142.805,89	590.784.514,71
2033	13	4.475.963.885,90	1.969.247.017,89	4.903.490.905,47	91.910.342,01	1.066.142.805,89	546.705.444,30
2034	14	4.811.284.708,08	2.121.755.566,25	5.277.020.976,48	98.768.063,84	1.066.142.805,89	501.638.473,65
2035	15	5.140.434.873,74	2.273.129.131,53	5.649.571.593,76	105.445.576,93	1.066.142.805,89	451.560.508,94
2036	16	5.463.302.187,32	2.423.363.974,65	6.021.249.791,18	111.938.042,85	1.066.142.805,89	396.257.159,18
2037	17	5.779.759.609,91	2.572.423.933,51	6.391.986.894,16	118.241.237,32	1.066.142.805,89	335.674.284,31
2038	18	6.089.751.733,28	2.720.290.212,07	6.761.590.778,97	124.352.999,91	1.066.142.805,89	269.950.760,29
2039	19	6.393.159.602,62	2.866.853.436,50	7.129.753.140,30	130.272.220,35	1.066.142.805,89	199.277.047,85
2040	20	6.689.866.369,62	3.011.976.588,04	7.496.076.463,93	135.998.939,90	1.066.142.805,89	123.933.771,69

11.5.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario alternativo 2

La tabla 11.27 y la figura 11.19 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.20 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 11.19: Escenario alternativo 2 : evolución de la reserva
Según los parámetros del escenario 11.23 y 11.24

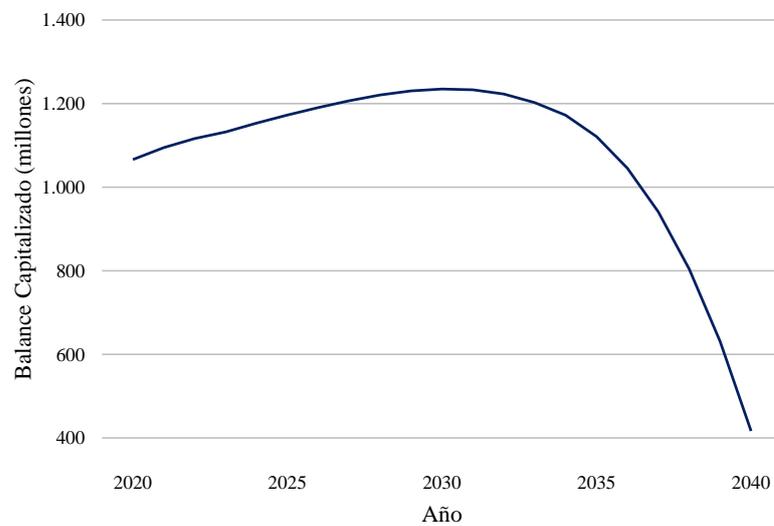


Figura 11.20: Escenario alternativo 2: aportes y beneficios
Según los parámetros del escenario 11.23 y 11.24

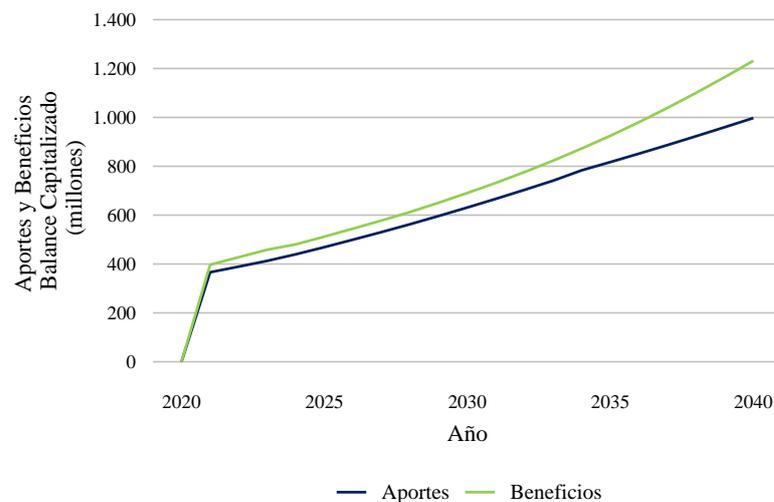


Tabla 11.27: Escenario alternativo 2: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.23 y 11.24

Año	Tiempo t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios totales B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.066.142.805,89
2021	1	366.263.768,75	155.376.860,91	396.908.080,06	7.506.694,69	-38.151.006,00	1.094.625.725,25
2022	2	389.187.616,76	166.905.987,72	427.901.374,64	7.968.083,33	-46.681.841,22	1.116.357.991,86
2023	3	412.993.981,98	177.753.759,73	458.543.695,75	8.490.738,80	-54.040.452,57	1.132.089.913,79
2024	4	439.849.132,96	190.516.790,51	480.431.092,21	9.050.813,00	-49.632.772,25	1.153.212.761,15
2025	5	469.116.954,82	204.872.713,49	512.171.912,85	9.640.069,78	-52.695.027,81	1.172.593.530,92
2026	6	499.662.189,02	219.422.978,72	544.773.837,58	10.269.100,45	-55.380.749,01	1.190.499.877,59
2027	7	530.745.921,68	233.931.095,57	577.941.982,25	10.918.384,93	-58.114.445,50	1.206.791.674,43
2028	8	563.027.215,66	249.103.299,67	613.044.808,14	11.587.360,67	-61.604.953,14	1.220.611.200,94
2029	9	596.730.298,00	265.283.984,95	651.000.575,73	12.272.716,54	-66.542.994,26	1.230.356.406,74
2030	10	631.368.196,02	281.996.651,66	690.780.060,57	12.973.631,98	-72.385.496,53	1.234.868.185,63
2031	11	666.915.092,02	299.224.532,52	732.264.262,16	13.690.110,27	-79.039.280,41	1.233.008.166,83
2032	12	703.602.764,64	317.308.252,97	776.396.371,01	14.418.616,57	-87.212.222,95	1.222.858.954,31
2033	13	741.251.828,63	336.128.712,81	823.036.447,39	15.156.634,60	-96.941.253,36	1.202.346.385,59
2034	14	783.548.104,71	356.368.516,71	872.832.105,34	16.024.519,17	-105.308.519,80	1.172.184.514,89
2035	15	817.199.625,33	375.823.662,66	924.952.367,10	16.578.637,25	-124.331.379,02	1.121.114.668,06
2036	16	851.700.887,35	396.308.773,97	980.460.508,82	17.126.660,87	-145.886.282,34	1.045.298.052,47
2037	17	886.966.556,58	417.785.107,90	1.039.101.592,04	17.666.587,34	-169.801.622,80	940.827.557,95
2038	18	923.148.473,62	440.341.928,25	1.100.670.747,34	18.200.669,89	-195.722.943,61	803.906.336,72
2039	19	960.012.032,52	463.740.308,65	1.164.901.548,46	18.728.989,65	-223.618.505,58	630.531.977,18
2040	20	997.484.660,73	487.882.763,98	1.231.525.320,00	19.252.391,71	-253.293.050,98	416.647.174,77

11.6 Valuación actuarial bajo el escenario alternativo 3

Los parámetros del escenario base se presentan en las tablas 11.28 y 11.29.

Notación:

i_a : Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización

i_r : Tasa de crecimiento de los salarios

i_s : Tasa de crecimiento del salario básico unificado

i_p : Tasas de crecimiento de las pensiones, igualada a la tasa de inflación.

i_f : Tasas de crecimiento de los auxilios de funerales, igualada a la tasa de inflación.

$\alpha_{2,cot}$: Tasa de aporte de los cotizantes del Seguro Social Campesino.

α_{sgo} : Tasa de aporte de los cotizantes del SGO.

$\alpha_{1,est}$: Porcentaje de aporte estatal para pensiones.

$\alpha_{2,est}$: Porcentaje de aporte estatal en relación de dependencia.

$\alpha_{3,est}$: Aporte estatal fijo.

Tabla 11.28: Parámetros del escenario alternativo 3

t	i_a (%)	i_r (%)	i_s (%)	i_p (%)	i_f (%)
2020	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	6,25	1,65	0,05	0,05	0,05
2022	6,25	2,79	6,13	6,13	6,13
2023	6,25	3,00	5,12	5,12	5,12
2024	6,25	2,91	3,52	3,52	3,52
2025	6,25	2,82	3,40	3,40	3,40
2026	6,25	2,74	3,29	3,29	3,29
2027	6,25	2,67	3,18	3,18	3,18
2028	6,25	2,60	3,08	3,08	3,08
2029	6,25	2,53	2,99	2,99	2,99
2030	6,25	2,47	2,90	2,90	2,90
2031	6,25	2,41	2,82	2,82	2,82
2032	6,25	2,35	2,74	2,74	2,74
2033	6,25	2,30	2,67	2,67	2,67
2034	6,25	2,25	2,60	2,60	2,60
2035	6,25	2,20	2,54	2,54	2,54
2036	6,25	2,15	2,47	2,47	2,47
2037	6,25	2,11	2,41	2,41	2,41
2038	6,25	2,06	2,36	2,36	2,36
2039	6,25	2,02	2,30	2,30	2,30
2040	6,25	1,98	2,25	2,25	2,25

Tabla 11.29: Parámetros del escenario alternativo 3

t	$\alpha_{2,cot}$ (%)	α_{sgo} (%)	$\alpha_{1,est}$ (%)	$\alpha_{2,est}$ (%)	$\alpha_{3,est}$ (%)
2020	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2021	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2022	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2023	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2024	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2025	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2026	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2027	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2028	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2029	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2030	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2031	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2032	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2033	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2034	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2035	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2036	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2037	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2038	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2039	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00
2040	6,00	0,80	40,00	0,30	288.000,00

11.6.1 Balance actuarial para el escenario alternativo 3

La tabla 11.30 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario alternativo 3, que considera los parámetros que están presentes en las tablas 11.28 y 11.29. La prima suficiente de las familias aseguradas es del 0,00 %.

En este escenario, el último año con reserva positiva es 2040, tal como lo podemos ver en la tabla 11.32. El superávit actuarial alcanzaría los USD 2.988.810.723,70.

La tabla 11.31 y la figura 11.21 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.22 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.30: Balance actuarial en el escenario alternativo 3
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	1.776.430.561,00
Aportes cotizantes del SSC	366.783.561,13
Aportes cotizantes del SGO	3.884.662.242,83
Aportes de los cotizantes	4.251.445.803,95
Aporte Estatal para pensiones	1.178.124.812,27
Aporte Estatal por afiliados en relación de dependencia	1.289.889.696,85
Aporte Estatal para enfermedades catastróficas	1.050.865.348,45
Aporte Estatal para salud de pensionistas	951.682.818,55
Aporte Estatal fijo	3.237.327,51
Aporte Estatal total	4.473.800.003,63
Aporte de cotizantes y Estado	8.725.245.807,59
Aporte del ISSFA	34.817.177,06
Aporte del ISSPOL	18.828.207,75
Aporte de seguros privados	119.870.775,96
Aporte total	8.898.761.968,36
Activo	10.675.192.529,36
Beneficio por pensiones de vejez	2.901.640.073,27
Beneficio por pensiones de invalidez	7.063.259,46
Beneficio por pensiones de montepío por orfandad	32.760.223,43
Beneficio por pensiones de montepío por viudedad	3.848.474,50
Beneficio por auxilio de funerales	430.711,09
Beneficio por pensiones y auxilio de funerales	2.945.742.741,76
Beneficio por salud de cotizantes y dependientes	2.602.045.192,09
Beneficio por salud de pensionistas	951.682.818,55
Beneficio por enfermedades catastróficas de cotizantes y dependientes	717.413.872,20
Beneficio por enfermedades catastróficas de pensionistas	333.451.476,26
Beneficio por salud	4.604.593.359,10
Beneficio total	7.550.336.100,85
Gastos administrativos	136.045.704,80
Pasivo	7.686.381.805,65
Balance actuarial	2.988.810.723,70

Figura 11.21: Escenario alternativo 3: evolución del balance actuarial V_T
Según los parámetros del escenario 11.28 y 11.29 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

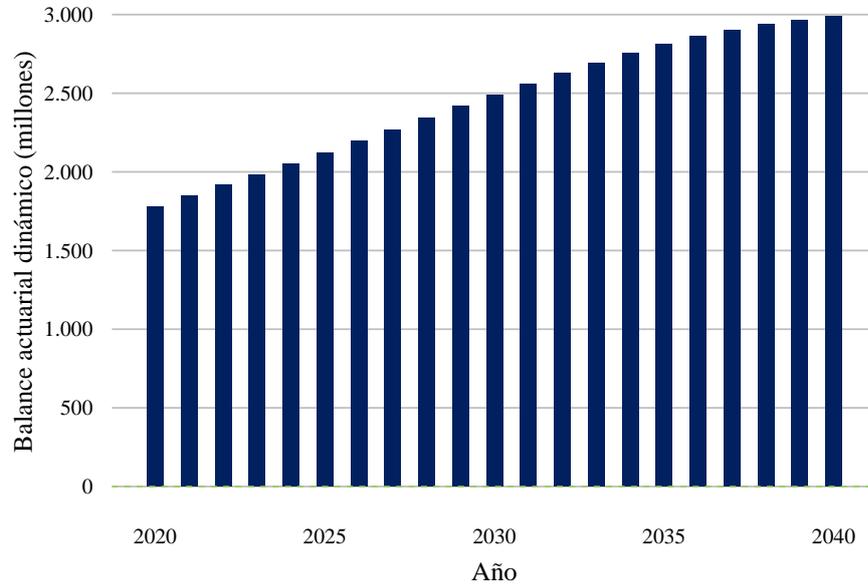


Figura 11.22: Escenario alternativo 3: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
Según los parámetros del escenario 11.28 y 11.29 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

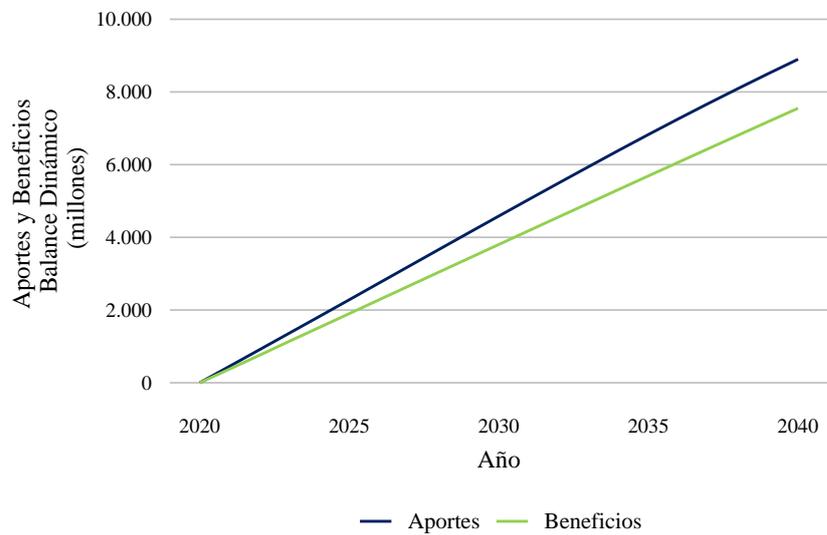


Tabla 11.31: Escenario alternativo 3: balance actuarial dinámico, según los parámetros del escenario 11.28 y 11.29 para horizontes de proyección $0 \leq T \leq 20$

Año	Horizonte T	Aporte $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1.776.430.561,00	1.776.430.561,00
2021	1	454.547.009,05	213.011.429,35	375.980.400,45	7.068.621,01	1.776.430.561,00	1.847.928.548,59
2022	2	910.396.112,05	429.841.783,21	757.557.280,65	14.130.108,21	1.776.430.561,00	1.915.139.284,19
2023	3	1.367.332.416,23	649.310.639,41	1.142.488.566,11	21.211.928,48	1.776.430.561,00	1.980.062.482,63
2024	4	1.824.698.782,16	870.214.938,70	1.522.138.158,07	28.316.662,63	1.776.430.561,00	2.050.674.522,47
2025	5	2.284.503.078,54	1.094.498.445,28	1.903.097.115,59	35.438.681,63	1.776.430.561,00	2.122.397.842,32
2026	6	2.745.943.699,50	1.321.135.953,95	2.284.501.429,93	42.579.031,86	1.776.430.561,00	2.195.293.798,71
2027	7	3.207.612.842,47	1.548.959.054,04	2.665.355.722,96	49.724.177,06	1.776.430.561,00	2.268.963.503,46
2028	8	3.668.740.858,47	1.777.493.538,87	3.045.600.723,12	56.860.977,42	1.776.430.561,00	2.342.709.718,93
2029	9	4.128.867.351,56	2.006.665.190,14	3.425.648.146,39	63.975.183,63	1.776.430.561,00	2.415.674.582,54
2030	10	4.587.143.442,78	2.235.976.399,20	3.805.205.535,87	71.053.247,36	1.776.430.561,00	2.487.315.220,55
2031	11	5.042.811.423,88	2.464.998.710,04	4.183.895.449,15	78.082.793,35	1.776.430.561,00	2.557.263.742,38
2032	12	5.495.339.887,14	2.693.571.110,66	4.561.790.281,57	85.050.846,68	1.776.430.561,00	2.624.929.319,89
2033	13	5.944.134.973,24	2.921.457.492,78	4.938.817.652,63	91.944.641,31	1.776.430.561,00	2.689.803.240,30
2034	14	6.390.699.079,13	3.149.009.353,10	5.315.126.163,86	98.804.376,87	1.776.430.561,00	2.753.199.099,39
2035	15	6.829.331.734,55	3.374.694.019,90	5.690.436.438,18	105.483.826,17	1.776.430.561,00	2.809.842.031,20
2036	16	7.259.909.490,57	3.598.524.615,77	6.064.851.789,77	111.978.149,80	1.776.430.561,00	2.859.510.112,01
2037	17	7.682.272.891,53	3.820.454.235,28	6.438.299.908,05	118.283.123,44	1.776.430.561,00	2.902.120.421,04
2038	18	8.096.314.077,21	4.040.420.217,36	6.810.585.238,31	124.396.587,67	1.776.430.561,00	2.937.762.812,22
2039	19	8.501.865.439,83	4.258.265.736,19	7.181.396.410,90	130.317.433,71	1.776.430.561,00	2.966.582.156,22
2040	20	8.898.761.968,36	4.473.800.003,63	7.550.336.100,85	136.045.704,80	1.776.430.561,00	2.988.810.723,70

11.6.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario alternativo 3

La tabla 11.32 y la figura 11.23 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes $T \in \{0, \dots, 20\}$. En la figura 11.24 se presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 11.23: Escenario alternativo 3: evolución de la reserva
Según los parámetros del escenario 11.28 y 11.29

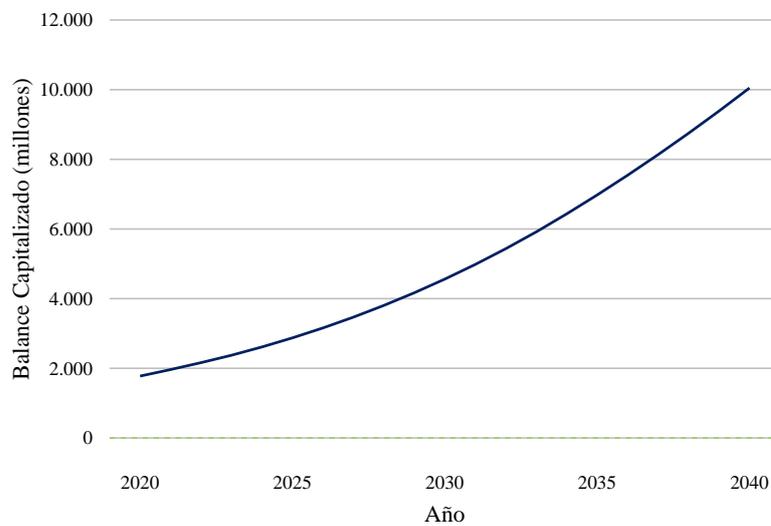


Figura 11.24: Escenario alternativo 3: aportes y beneficios
Según los parámetros del escenario 11.28 y 11.29

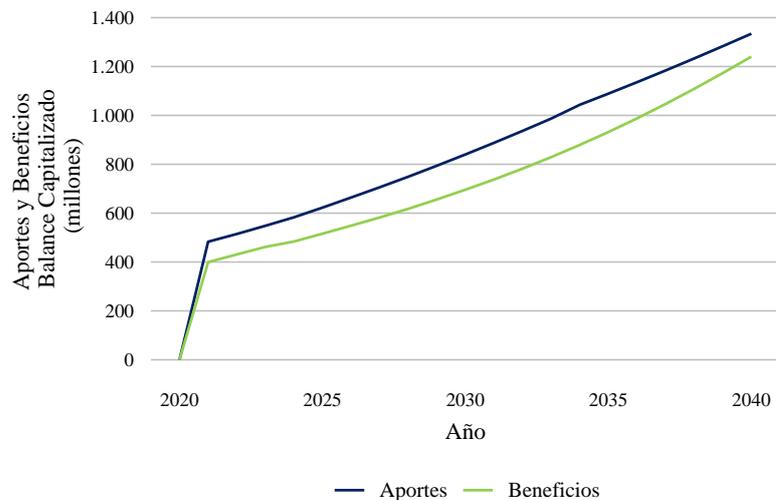


Tabla 11.32: Escenario alternativo 3: balance corriente, según los parámetros del escenario 11.28 y 11.29

Año	Tiempo t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios totales B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.776.430.561,00
2021	1	482.956.197,12	226.324.643,69	399.479.175,48	7.510.409,82	75.966.611,82	1.963.424.082,88
2022	2	514.610.901,43	244.781.141,66	430.764.524,91	7.971.757,04	75.874.619,48	2.162.012.707,54
2023	3	548.078.140,24	263.244.748,66	461.710.792,36	8.494.380,61	77.872.967,27	2.375.011.469,03
2024	4	582.881.107,32	281.526.916,22	483.836.571,80	9.054.481,52	89.990.054,00	2.613.439.739,85
2025	5	622.612.332,20	303.698.069,39	515.849.344,78	9.643.791,70	97.119.195,71	2.873.898.919,30
2026	6	663.879.801,50	326.065.927,94	548.730.668,68	10.272.902,03	104.876.230,79	3.158.393.832,55
2027	7	705.721.614,85	348.257.379,87	582.185.556,02	10.922.288,15	112.613.770,68	3.468.407.217,76
2028	8	748.950.333,53	371.178.875,92	617.582.558,03	11.591.377,72	119.776.397,78	3.804.959.066,66
2029	9	794.031.420,60	395.477.101,53	655.840.513,26	12.276.848,54	125.914.058,80	4.168.683.067,12
2030	10	840.265.606,37	420.450.304,56	695.932.050,85	12.977.883,04	131.355.672,48	4.560.581.431,29
2031	11	887.701.264,62	446.165.636,80	737.737.846,12	13.694.481,77	136.268.936,73	4.981.886.707,47
2032	12	936.684.137,10	473.119.724,44	782.200.731,56	14.423.103,86	140.060.301,68	5.433.314.928,37
2033	13	987.016.235,65	501.180.975,47	829.180.505,87	15.161.233,78	142.674.496,00	5.915.571.607,39
2034	14	1.043.491.592,69	531.723.105,40	879.324.519,27	16.029.224,68	148.137.848,74	6.433.432.681,60
2035	15	1.089.017.959,18	560.320.013,15	931.803.922,81	16.583.444,38	140.630.591,99	6.976.152.816,19
2036	16	1.135.833.332,94	590.449.107,44	987.680.925,79	17.131.561,37	131.020.845,78	7.543.183.212,98
2037	17	1.183.799.729,86	622.024.121,95	1.046.700.023,10	17.671.574,00	119.428.132,76	8.134.060.296,55
2038	18	1.233.003.872,51	655.052.968,40	1.108.656.022,09	18.205.737,34	106.142.113,08	8.748.581.178,16
2039	19	1.283.203.987,98	689.284.426,84	1.173.282.645,08	18.734.133,20	91.187.209,70	9.386.554.711,50
2040	20	1.334.307.953,61	724.594.615,09	1.240.321.160,11	19.257.607,78	74.729.185,71	10.047.943.566,68

12 Opinión actuarial

12.1 Calidad y suficiencia de los datos

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

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

Consideramos que la información histórica, de diversa índole, es vital para poder realizar estudios técnicos necesarios para fundamentar la toma de decisiones cruciales que permitan garantizar la correcta administración del Seguro Social Campesino. Por lo tanto, es indispensable disponer de bases de información que alcancen niveles óptimos de integridad, consistencia, veracidad y calidad, como lo requieren las normas internacionales.

En este contexto, en relación a la información que sustenta el estudio actuarial del Seguro Social Campesino podemos manifestar lo siguiente:

Estados financieros: Hasta la fecha no se dispone de cuentas contables transparentes que mantengan registros de las prestaciones por atenciones médicas de los asegurados del Seguro Social Campesino, lo cual dificulta el control y monitoreo de los gastos correspondientes. Aún más, en los estados financieros al cierre del ejercicio 2020, no consta la deuda del Seguro Social Campesino al SGSIF, pero en los estados financieros del SGSIF si consta registrada esta deuda en cuentas por cobrar.

Información de salud: La información disponible de las transacciones de salud, no está lo suficientemente organizada y desagregada de tal forma que se pueda generar un perfil epidemiológico de la población asegurada, independiente del perfil existente

para el SGSIF.

Por otro lado, la información médica se encuentra en tres bases de datos (AS400, SOAM y REDACA) que no son complementarias entre sí, y dificultan su manejo. Además, presentan múltiples errores e incongruencias en los registros.

Información demográfica: No existe un debido registro y seguimiento de la información demográfica relativa a los dependientes de los afiliados al seguro Seguro Social Campesino, lo cual dificulta la estimación de costos de servicios de salud a este grupo de asegurados y los flujos proyectados de egresos producidos por futuros pagos de montepíos.

La información de afiliados y pensionistas presenta graves inconsistencias relacionadas principalmente con las imposiciones de los jefes de familia al momento de solicitar la jubilación o generación de roles de pago de los pensionistas. Tampoco la DSSC dispone de información estadística oportuna y confiable sobre el costo de las atenciones médicas de primer, segundo y tercer nivel, tanto de la red interna de salud de IESS, como en los prestadores externos

Beneficios de montepío: A la fecha de corte, el Seguro Social Campesino no dispone de la información de los posibles beneficiarios de montepío, que permita analizar la evolución y comportamiento de esta población, por lo tanto, no permite elaborar hipótesis demográficas y financieras a mayor detalle.

12.2 Razonabilidad de las hipótesis

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

12.2.1 Hipótesis macroeconómicas

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

¹En inglés corresponde al principio *best estimate*.

12.2.2 Hipótesis demográficas

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

En el estudio SSC–IESS se presentan tablas biométricas que permitieron incluir en el análisis las probabilidades de decrementos múltiples de la población asegurada y definen su evolución demográfica. Estas tablas fueron elaboradas por el IESS considerando la experiencia demográfica histórica de los asegurados hasta la fecha de corte, complementada con los datos publicados en *Proyecciones de la ONU* [54] y la información del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2010 realizado por el INEC.

De esta forma, el IESS utilizó la mejor información demográfica posible a la fecha de valuación. Para el futuro, el IESS deberá desarrollar la tarea de ampliar y depurar sus bases de datos históricas con la finalidad de disponer de la información necesaria y con el nivel adecuado de calidad e integridad, que permita desarrollar las tablas biométricas dinámicas con base a la experiencia propia del IESS.

12.3 Idoneidad de la metodología empleada

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

Sistema de financiamiento: repartición con prima media general en el horizonte de análisis,

Esquema de prestaciones: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

Además, el estudio considera:

- Fecha de valuación: 2020-12-31.
- Horizonte o período de proyección: 20 años, desde 2021 hasta 2040.

A nuestro criterio, el modelo actuarial utilizado es adecuado y coherente con la estructura actuarial definida para este estudio, y se adapta a las características operativas de funcio-

namiento del . En efecto, el esquema financiero propuesto de repartición con prima media general, requiere un nivel de reservas que resulta manejable en la situación actual.

12.4 Dictamen de aprobación

Una vez realizada la evaluación, análisis y revisión del estudio de valuación actuarial del Seguro Social Campesino, presentado por el IESS en el documento titulado “*Valuación Actuarial del Fondo del Seguro Social Campesino*”, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2021–2040, la compañía RISK0 ACTUARIOS S.A. (**risk0**) aprueba el estudio mencionado.

12.5 Declaración de responsabilidad

Declaramos que de acuerdo al Libro III, Normas De Control Para Las Entidades del Sistema de Seguridad Social, Título IV, Capítulo I, Sección I, Capítulo I, de la Codificación de Resoluciones de la Superintendencia de Bancos, este estudio actuarial ha sido realizado bajo la responsabilidad de la empresa RISK0 ACTUARIOS S.A. (**risk0**), quien cuenta con la debida calificación emitida por la entidad de control.

12.5.1 Empresa responsable

Empresa:	RISK0 ACTUARIOS S.A. (risk0)
Dirección:	Av. 12 de Octubre E10–80 y Lizardo García, Of. 6B
Ciudad:	Quito, Ecuador
Teléfono:	593–2–3230221
Celular:	593–9–99930947
email:	risko@webrisko.com
Calificaciones:	Calificada por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros Calificada por la Superintendencia de Bancos

12.5.2 Actuario responsable

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

12.5.3 Firma de responsabilidad

Atentamente,



Leonardo Vélez Aguirre, MSc.

Actuario principal

Registro en la Superintendencia de Bancos: No. PEA-2011-010

12.6 Calificación actuarial

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



RESOLUCIÓN No. SB-DTL-2021-1136

LUIS ANTONIO LUCERO ROMERO
DIRECTOR DE TRÁMITES LEGALES

CONSIDERANDO:

QUE mediante comunicación ingresada con hoja de ruta No. SB-SG-2021-26841-E, el Máster Leonardo Alexis Vélez Aguirre, solicitó la calificación de su representada como profesional que realiza estudios actuariales en las entidades de Seguridad Social que se encuentran bajo el control de Superintendencia de Bancos;

QUE el numeral 24 del artículo 62 del Código Orgánico Monetario y Financiero, establece dentro de las funciones otorgadas a la Superintendencia de Bancos, las calificaciones de los profesionales que realizan estudios actuariales en las entidades de Seguridad Social;

QUE el artículo 5, del capítulo I "Norma para la calificación, registro y contratación de personas naturales y jurídicas autorizadas para realizar estudios actuariales externos en las entidades integrantes del Sistema Nacional de Seguridad Social sujetas al control de la Superintendencia de Bancos", del título IV "De la actividad actuarial", del libro II "Normas de control para las Entidades del Sistema de Seguridad Social", de la Codificación de las Normas de la Superintendencia de Bancos, establece los requisitos para la calificación de los profesionales que realizan estudios actuariales en las entidades de Seguridad Social;

QUE el inciso sexto del artículo 6 del capítulo I de la norma antes citada, establece que la resolución de la calificación tendrá una vigencia de diez (10) años contados desde la fecha de emisión de la resolución;

QUE mediante memorando No. SB-DTL-2021-1382-M de 11 de junio del 2021, se ha determinado el cumplimiento de lo dispuesto en la norma citada; y a la fecha, no registra hechos negativos en el Registro de Datos Crediticios;

EN ejercicio de las atribuciones delegadas por el señor Superintendente de Bancos mediante resolución No. SB-2019-280 de 12 de marzo del 2019; y, resolución No. ADM-2021-14787 de 17 de febrero del 2021,



SUPERINTENDENCIA
DE BANCOS

Resolución No. SB-DTL-2021-1136
Página 2

RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- CALIFICAR.- a VELEZ & VELEZ ENTERPRISE RISK MANAGEMENT S.A., como profesional que realiza estudios actuariales en las entidades de Seguridad Social que se encuentran bajo el control de Superintendencia de Bancos, con R.U.C. No. 1792465303001.

ARTÍCULO 2.- VIGENCIA.- La presente resolución tendrá vigencia de diez (10) años, contados desde la fecha de emisión, manteniendo su número de registro No. PEA-2014-015

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE EN EL REGISTRO OFICIAL.- Dada en la Superintendencia de Bancos, en Quito, Distrito Metropolitano, el once de junio del dos mil veintiuno.

Mgs. Luis Antonio Lucero Romero
DIRECTOR DE TRÁMITES LEGALES

LO CERTIFICO.- Quito, Distrito Metropolitano, el once de junio del dos mil veintiuno.

Dra. Silvia Jeaneth Castro Medina
SECRETARÍA GENERAL



13 Propuesta de sostenibilidad

En esta sección, proponemos un conjunto de recomendaciones y medidas que ayudarían a garantizar la sostenibilidad del Seguro Social Campesino en el largo plazo. Estas recomendaciones están sustentadas técnicamente en los análisis actuariales presentados y han sido diseñadas acorde con los principios de la Seguridad Social.

El espíritu de esta sección no es de proponer que se impongan decisiones puntuales de reformas paramétricas, como la elevación de las tasas de aportación, reducción de beneficios o incremento de la edad de jubilación. Mas bien, lo que intentamos es definir directrices claras que deben aplicarse de manera dinámica, de acuerdo a las condiciones reales que se vayan produciendo en el contexto financiero y demográfico, con la finalidad de garantizar la perennidad del sistema.

13.1 Contribución estatal

Un conclusión inmediata de la observación de los resultados presentados en la sección 11.3.1 es que, bajo el escenario legal, el sistema es sostenible en el horizonte de análisis, y lograría superar el déficit actuarial, siempre y cuando, *certeris paribus*, el Estado honre sus obligaciones con el Seguro Social Campesino, asignando las contribuciones legales y obligatorias a su cargo, de manera completa y oportuna.

Las contribuciones estatales al Seguro Social Campesino son de diversa índole y como vemos, constituyen un factor de vital incidencia en la situación actuarial de este seguro. En el estudio estudio SSC–IESS presentado por la DAIE, queda demostrado que el Estado no ha logrado realizar sus contribuciones obligatorias íntegras y de manera oportuna en los años anteriores, por lo cual, la medida obvia que proponemos es buscar los mecanismos legales y políticos que permitan determinar la deuda estatal actual y garantizar tanto el pago de esta deuda, como de las contribuciones futuras de manera oportuna y suficiente.

De forma complementaria, a continuación presentamos algunos análisis de otros parámetros que influyen en la situación actuarial del Seguro Social Campesino y por lo tanto se deben monitorear cotidianamente en base a los principios de prudencia.

13.2 Edad de jubilación

La edad de jubilación es un parámetro que incide de manera importante en el equilibrio actuarial del Seguro Social Campesino, y puede ser manejado aprovechando el incremento natural de la vitalidad de los afiliados aportantes.

Al respecto debemos mencionar que, uno de los requerimientos para acceder a la pensión de vejez, es haber alcanzado una edad mínima de 65 años, edad que consideramos razonable conforme a las tendencias internacionales. Este parámetro deberá ser mantenido en el mediano plazo, a menos se justifique su cambio en base a estudios actuariales futuros.

13.3 Número de imposiciones mensuales

El número de imposiciones mensuales es otro de los parámetros del Seguro Social Campesino para tener acceso a los beneficios. Para tener derecho a la pensión de vejez el afiliado debe haber realizado un número de aportes que disminuye conforme avanza la edad. En resumen las condiciones se presentan en la tabla 13.1.

Edad en años cumplidos	Imposiciones mensuales	Equivalente en años
65 a 70	120	10
71	108	9
72	96	8
73	84	7
74	72	6
75 o más	60	5

Tabla 13.1: Condiciones de acceso a beneficios de vejez

Tomando en cuenta que en la población asegurada, la esperanza de vida promedio unisex a los 65 años de edad se sitúa cerca de 22 años, y para personas de 75 años bordea los 14 años, resulta que el número requerido de imposiciones es insuficiente para lograr obtener los fondos necesarios, con el fin de financiar las prestaciones de vejez, invalidez y muerte de los asegurados del Seguro Social Campesino. En efecto, en estas condiciones, resulta financieramente imposible poder financiar una pensión de vejez o invalidez equivalente al 75 % del salario de aportación como establece la ley. Basta observar que un afiliado de 65 años de edad y 10 años de imposiciones, recibirá el beneficio por un período de 22 años en promedio; y así mismo, un afiliado de 75 años de edad con 5 años de imposiciones, recibirá beneficios por 14 años en promedio. Por lo tanto, queda al descubierto que la naturaleza del Seguro Social Campesino responde más a una estructura de asistencia social que a una

forma de seguro.

13.4 Las prestaciones de salud y maternidad

En todos los escenarios planteados por la DAIE, se puede apreciar que el costo de la atención de salud es una de las componentes más importantes de los pasivos actuariales, representando aproximadamente el doble de los beneficios de vejez, invalidez y muerte, y esto sin incluir el costo de cobertura de enfermedades catastróficas. Los resultados del estudio actuarial en todos los escenarios de análisis propuestos por la DAIE, confirman un hecho importante: las prestaciones de salud que otorga el Seguro Social Campesino no tienen ningún costo para los asegurados y están siendo subsidiadas por otros sectores sociales.

Por otra parte es importante notar que el IESS no dispone de una estructura de información adecuada que permita determinar las atenciones y transacciones relativas a la salud que corresponden a los asegurados del Seguro Social Campesino. En consecuencia, tal como está la situación al momento, todas las atenciones de salud requeridas por los asegurados del Seguro Social Campesino están siendo ofrecidas con cargo al Seguro General de Salud Individual y Familiar del Seguro General Obligatorio; esto es, con cargo a los patronos, trabajadores, afiliados cotizantes y el Estado, quienes financian ese seguro, confirmando el carácter de “financiamiento subsidiado” de este seguro.

13.5 Rendimiento y estructura de las inversiones

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

A la fecha de corte se estima que los rendimientos del portafolio de inversiones del BIESS para el el Seguro Social Campesino, deben superar el 6.5 %, que corresponde a la tasa actuarial. Para lograr este objetivo se debe realizar los mayores esfuerzos para evitar la desinversión, lo cual ocasiona pérdidas de valor de las inversiones, además de las pérdidas de rendimientos financieros producida por la descapitalización. Consecuentemente, se debe requerir al BIESS un continuo monitoreo del riesgo de liquidez del seguro, analizando

cotidianamente, tanto las posibles brechas de liquidez; como el calce de vencimientos del portafolio de inversiones, con las necesidades de flujos para el pago de beneficios. Para esto, el BIESS deberá disponer de un sistema de gestión de activos y pasivos, conocido como ALM¹, como herramienta básica para planificar sus estrategias de inversión de los recursos del Seguro Social Campesino.

13.6 ¿Seguro social o asistencia social?

La Recomendación núm. 69 de la OIT, considera que la asistencia social y el seguro social son medios complementarios entre sí, que deben coordinarse y coadyuvar a fin de asegurar la cobertura de todos los miembros de la sociedad, siendo la Recomendación núm. 67 el primer instrumento internacional en que la asistencia social se definió como un complemento del seguro social, por cuyo intermedio se extendía la protección social a la población vulnerable y desvalida².

Una revisión del balance actuarial presentado por la DAIE en el escenario legal (suponiendo que el Estado cumpla oportuna e íntegramente con sus contribuciones obligatorias), permite concluir que la población asegurada del Seguro Social Campesino recibirá un monto proyectado de beneficios que representa casi 40 veces el monto proyectado que aportarán para su financiamiento. Esta enorme desproporción entre aportes de los asegurados frente a los beneficios que reciben, nos permite reforzar lo manifestado en las secciones anteriores, esto es, que el Seguro Social Campesino, más que un sistema de seguridad social, responde a la estructura de un régimen de asistencia social para la población asegurada, subsidiado por otros sectores de la sociedad, que realizan aportes o contribuciones para su sostenimiento.

De esta manera, el régimen del Seguro Social Campesino, al ser prácticamente “no contributivo”, encaja dentro de un mecanismo de asistencia social, en el cual las personas, trabajadores y empresas del sector productivo, junto con los miembros activos de las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional, son los sectores que al final de cuentas terminan sosteniendo más del 95 % del costo de las prestaciones que concede el Seguro Social Campesino, a través de sus aportes o contribuciones directos, pago de impuestos (que finalmente financian las contribuciones del Estado) y los recargos en la compra de seguros privados y servicios de salud prepagada.

¹Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

²Ver por ejemplo: *OIT-ILC.100-III-1B* [40].

13.7 Propuesta

Ante la situación que se deriva de los análisis precedentes, las contribuciones estatales de diversa índole al Seguro Social Campesino constituyen un factor de vital incidencia en la situación actuarial de este seguro; y, como quedó explicado antes, la medida obvia que proponemos adoptar es que se establezcan los mecanismos legales y políticos que permitan determinar la deuda estatal actual, garantizar el pago de esta deuda y establecer un serio compromiso por parte del Estado de honrar las contribuciones futuras de manera oportuna y suficiente.

Cabe indicar además, que cualquier propuesta de tipo paramétrico para superar el déficit actuarial del Seguro Social Campesino, resulta inviable, pues el IESS no podría afectar a priori a uno o varios de los actores que contribuyen al sostenimiento del seguro, sin un consenso previo. Por lo tanto, cualquier procedimiento con el objetivo de equilibrar actuarialmente el seguro, debe diseñarse desde una óptica más integral y estructural a partir de un diálogo social con la realización de un estudio socio-económico y de salud de la población asegurada, sobre la base de una investigación seria, que involucre el desarrollo de un censo o encuesta de gran envergadura, con el objetivo de determinar las necesidades reales de la población campesina protegida, así como sus reales posibilidades de realizar aportes quizás de manera diferenciada.

14 Conclusiones

Hemos logrado desarrollar de manera satisfactoria el estudio *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro Social Campesino del Seguro General Obligatorio*, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2020–2040, presentado por el IESS.

El presente informe SSC–**risko**, se presenta en el contexto del Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [11], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes.

La compañía RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, resultante de proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

14.1 Dictamen de aprobación

Una vez realizada la evaluación, análisis y revisión del estudio de valuación actuarial del Seguro Social Campesino, presentado por el IESS en el documento titulado “*Valuación Actuarial del Fondo del Seguro Social Campesino*”, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2021–2040, la compañía RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) aprueba el estudio mencionado.

14.2 Disposiciones de los órganos de control

1. El informe cumple con todas las condiciones de estructura y contenido requeridas por parte de la Superintendencia de Bancos.
2. El estudio ha sido desarrollado bajo supervisión del Consejo Directivo del IESS y contempla todas las directrices de este órgano administrativo.

14.3 Bases legales

1. El marco legal general del estudio SSC–IESS, queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [11] y demás leyes y reglamentos aplicables.
2. Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes para el desarrollo de este estudio, este capítulo tiene la finalidad de verificar que el desarrollo del estudio SSC–IESS tenga concordancia, en lo posible, con a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, vigentes a la fecha de valuación; considerando la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro Social Campesino en el horizonte de análisis.
3. Es importante resaltar que la falta del Reglamento a la *Ley de Seguridad Social* [11], implica un nivel preocupante del riesgo legal que enfrenta el Seguro Social Campesino, ya que muchas decisiones deben sustentarse en interpretaciones de leyes y reglamentos, que presentan confusiones o ambigüedades; particularmente y conforme al detalle que demandan ciertos modelos actuariales, la DAIE debe convertir las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, en modelos y fórmulas matemáticas que luego son traducidas a lenguaje informático.

14.4 Estudios actuariales anteriores

1. Los distintos estudios realizados en años anteriores, reflejan diferencias importantes en la medición de la situación actuarial, diferencias que de alguna forma se explican por la diferente temporalidad en la realización de esos estudios y la utilización de conjuntos distintos de parámetros.
2. En ninguno de los estudios anteriores se aprecia un análisis técnico de las leyes ni de la operatividad práctica del Seguro Social Campesino, para elegir la estructura actuarial del seguro, especialmente no se expone de manera explícita el sistema de financiamiento utilizado.

14.5 Contexto económico

1. A nivel macroeconómico, se realizó un análisis de contraste detallado de todas las proyecciones de variables que definen el contexto macroeconómico y financiero en el horizonte de estudio. Se concluye que los parámetros se establecieron utilizando modelos econométricos apropiados; y por lo tanto, bajo el principio de mejor

estimador, las proyecciones son razonables y adecuadas para sustentar el estudio actuarial, por lo cual se acepta el conjunto de hipótesis macroeconómicas actuariales establecidas para definir los escenarios de estudio.

2. A nivel microfinanciero, destacamos que hasta la fecha de corte no se disponía de cuentas contables transparentes que mantengan registros de las prestaciones por atenciones médicas de los asegurados del Seguro Social Campesino, lo cual dificulta el control y monitoreo de los gastos correspondientes. Aún más, en los estados financieros a esa fecha, no consta la deuda del Seguro Social Campesino al SGSIF.

14.6 Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio SSC–IESS, se deriva de la interpretación del Art. 174 de la *Ley de Seguridad Social* [11], y es la siguiente:

Sistema de financiamiento: repartición con prima media general,

Esquema de prestaciones: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

2. La valuación actuarial que hemos revisado supone que las tasas de aportaciones para el Seguro Social Campesino se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la *Resolución No. C.D. 501* [20], reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [21]. En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán, en todo el período de valuación, bajo la normativa vigente a la fecha de corte.
3. Se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales, con lo cual aseguramos que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes, que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.
4. La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta utilizando un modelo actuarial que cumple con el rigor científico adecuado, bajo la hipótesis de grupo demográfico abierto.
5. De común acuerdo entre la Consultora y la DAIE, se asume como hipótesis, que en el horizonte de estudio se mantendrá el sistema monetario vigente a la fecha de corte (“dolarización”); lo cual implica que de adoptarse en el país un nuevo sistema monetario, automáticamente se deberá realizar nuevos estudios actuariales, acordes a la nueva situación económica y financiera de ese momento.

14.7 Valuación actuarial

Los resultados más relevantes de la valuación actuarial aprobada, se exponen a continuación:

1. Bajo el escenario base, considerando que el Estado cumpliría de forma parcial con sus obligaciones legales para este seguro, se determina un déficit actuarial de USD -1.151.077.723,52, como consecuencia, se observa que el último año con reserva positiva para este seguro, bajo este escenario, sería para el 2032.

En estas condiciones de déficit del balance actuarial, la tasa suficiente de aporte que deben contribuir las familias aseguradas alcanza 0,26 %.

2. En el escenario pesimista, donde se asume que el Estado no contribuirá con el 40 % del financiamiento de las pensiones, ni con las demás contribuciones determinadas en la Ley de Seguridad Social, el fondo presenta un déficit actuarial de USD -2.177.755.061,23 con tasa suficiente de 0,46 % para las familias aseguradas. Para obtener el equilibrio de este seguro durante el período de estudio, es necesario que las familias aseguradas aporten una tasa del 0,46 %. El último año con reserva positiva es el 2029.
3. En el escenario legal, donde se considera que el Estado cumple con todos sus compromisos legales y se considera además el pago de las prestaciones de montepío (viudedad y orfandad); el fondo del SSC presenta un superávit actuarial de USD 2.241.785.305,47. Bajo este criterio el último año con reserva positiva es el 2040.
4. Para el escenario alternativo 1, donde al patrimonio del escenario base se le resta el valor de la deuda histórica que tiene el SSC con el SGSIF por concepto de atenciones médicas, se determina un superávit actuarial de USD 111.111.462,99 con tasa suficiente de 0,0094 % para las familias aseguradas. El último año con reserva positiva es para el 2040.
5. Bajo el escenario alternativo 2, donde se considera los mismo supuestos que el escenario base, con la excepción que el patrimonio del fondo del SSC corresponde al saldo nominal en el portafolio de inversiones al año 2020, se determina un superávit actuarial de USD 123.933.771,69 con tasa suficiente de 0,0068 % para las familias aseguradas. El último año con reserva positiva sería el 2040.
6. En el escenario alternativo 3, donde el Estado cumple con sus obligaciones legales para este seguro y además se incrementa el aporte solidario de los afiliados y

empleadores del SGO y también de los jefes de familia, se determina un superávit actuarial de USD 2.988.810.723,70 con tasa suficiente de 0,00 % para las familias aseguradas. El último año con reserva positiva es para el 2040.

7. De conformidad con el presente estudio, en el escenario base, el factor que determina el déficit actuarial es que el Estado no ha cumplido oportunamente con la totalidad de sus contribuciones legales, ni para cubrir el pago de pensiones, ni con el porcentaje de contribución obligatoria calculado sobre la materia gravada de los afiliados en relación de dependencia.

14.8 Capacitación y transferencia de tecnología

1. La Consultora **risk0** ha cumplido con brindar 40 horas de capacitación, previstas en el contrato de consultoría, sobre los siguientes temas:
 - Entorno integrado de desarrollo informático (R + Látex + Git).
 - Modelos de financiamiento de seguros sociales de salud.
 - Matemática actuarial: tasa actuarial, hipótesis actuariales y conmutativos.
 - Construcción de tablas de mortalidad dinámicas e hipótesis de sustento.
 - Modelos de gestión de activos y pasivos (ALM) y modelos macroeconómicos.
2. Conforme lo acordado en el contrato, la Consultora ha entregado el código fuente para realizar los cálculos actuariales, elaborado en lenguaje R, que constituye un insumo importante dentro del proceso de automatización de los estudios actuariales a cargo de la DAIE. Al respecto, la Consultora también ha brindado varias horas de asesoramiento para el correcto uso del código informático.
3. Como mejora importante, el código informático entregado ofrece la posibilidad de realizar proyecciones actuariales haciendo variar las condiciones de elegibilidad para obtener los beneficios. Esta cualidad amplía enormemente las posibilidades de desarrollar valuaciones actuariales considerando escenarios complejos, que involucren variaciones de diversos parámetros.
4. De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha realizado un plan de transferencia de tecnología, que estamos seguros ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo. Principalmente hemos colaborado en las tareas siguientes:

- Diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, que permite optimizar los recursos humanos e informáticos de la DAIE,
- Actualización de una plantilla estructurada, elaborada en lenguaje \LaTeX , para que sirva de guía en la elaboración de reportes y documentos relacionados con estudios actuariales; que estandariza la presentación de los reportes actuariales estructurados bajo la norma exigida por la Superintendencia de Bancos.

14.9 Calidad de la información

1. Las bases de datos que fueron utilizadas, cortadas al 2020-12-31, tienen un nivel de calidad razonable para sustentar las proyecciones que demandaron los estudio actuariales y los resultados obtenidos. Sin embargo, esas bases de datos constituyen solo una parte de la información general histórica del IESS, en lo referente a información demográfica y financiera.
2. Con respecto a la información general histórica del IESS que corresponde a períodos anteriores al intervalo de tiempo considerado en los estudios, debemos manifestar que, debido a su gran tamaño y estructura, ameritan la ejecución de un proceso sofisticado de análisis estadístico, con la finalidad de realizar un examen completo de los datos y así garantizar la calidad, consistencia e integridad de las bases de información en un período de por lo menos 15 años, que permitan fundamentar de manera sólida los estudios técnicos que se desarrollen con diversos objetivos, particularmente los estudios actuariales necesarios para la toma de decisiones y correcta administración del Seguro Social Campesino.

15 Recomendaciones

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

15.1 Principales recomendaciones

1. Los análisis realizados conducen a establecer que las contribuciones estatales de diversa índole al Seguro Social Campesino, constituyen un factor de vital incidencia en la situación actuarial de este seguro; y, como medida obvia para mantener la sostenibilidad del sistema, proponemos buscar los mecanismos legales y políticos que permitan determinar la deuda estatal actual con este seguro y garantizar tanto el pago de esta deuda, como de las contribuciones futuras de manera oportuna y suficiente.
2. Como en todos los seguros administrados por el IESS, en el Seguro Social Campesino uno de los factores que mayor inciden en su situación financiera es la tasa actuarial, que representa en la práctica, la tasa de rendimiento financiero mínima que deben generar las inversiones del BIESS para este seguro. Entonces, es de suma importancia, demandar análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones del BIESS, con la finalidad de optimizar el rendimiento de este portafolio, aprovechando las alternativas que ofrece el mercado financiero, con sujeción a los principios de eficiencia, seguridad, rentabilidad, oportunidad, y liquidez, conforme lo demanda la ley.
3. Cualquier propuesta con el objetivo de equilibrar actuarialmente el Seguro Social Campesino, debe diseñarse desde una óptica integral y estructural, a partir de un diálogo social fundamentado con la realización de un estudio socio-económico y de salud de la población asegurada. Para esto se recomienda realizar una investigación seria, que involucre el desarrollo de un censo o encuesta de gran envergadura, con el objetivo de determinar las necesidades reales de la población campesina protegida, así como sus reales posibilidades de realizar aportes quizás de manera diferenciada.

4. Requerir al BIESS un continuo monitoreo del riesgo de liquidez del seguro, analizando cotidianamente, tanto las posibles brechas de liquidez; como el calce de vencimientos del portafolio de inversiones, con las necesidades de flujos para pago de prestaciones. Para esto, el BIESS deberá disponer de un sistema de gestión de activos y pasivos, conocido como ALM¹, como herramienta para planificar sus estrategias de inversión.
5. La estructura actual del Seguro Social Campesino, mantiene integrado un seguro de Invalidez, Vejez y Muerte y también un seguro de Salud, lo cual eleva el nivel de complejidad y transparencia en la gestión del sistema, además de un incremento del riesgo operativo. Recomendamos realizar los estudios técnicos que sean necesarios para dotar al Seguro Social Campesino de una estructura administrativa y financiera que facilite su control y brinde la mayor transparencia posible.
6. Se sugiere que el IESS, como principal actor en el campo de la Seguridad Social, lidere un proceso de reforma integral de la *Ley de Seguridad Social* [11], que incluya la elaboración del respectivo reglamento.

15.2 Estructura actuarial

1. Luego del análisis de las leyes y normas que rigen el Seguro Social Campesino, y tomando en consideración su funcionamiento operativo, recomendamos la formalización por alguna vía legal, de la siguiente estructura actuarial para este seguro:
 - **Sistema de financiamiento:** repartición con prima media general en el horizonte de análisis,
 - **Esquema de prestaciones:** beneficios definidos, y
 - **Régimen demográfico:** grupo abierto.
2. Para lograr su correcta administración, se recomienda tener en cuenta que el régimen del Seguro Social Campesino, es prácticamente de carácter “no contributivo”, y consecuentemente no encaja dentro de una estructura de “seguro social” sino más bien resulta ser un mecanismo de asistencia social.

¹Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

15.3 Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro Social Campesino, es procedente realizar monitoreos periódicos del desarrollo de los flujos de ingresos y egresos, así como de los factores que pueden causar impactos adversos, como es el caso de la tasa de rendimiento de las inversiones, cambios demográficos importantes y fenómenos económicos, cuya volatilidad podría ocasionar un freno en la capitalización de las reservas del Seguro Social Campesino y afectar la estructura de su riesgo de liquidez. Además, se debe realizar estudios periódicos de los gastos de administración.
2. Controlar, al menos trimestralmente, la relación entre la ejecución presupuestaria, los ingresos por aportes y contribuciones frente a los pagos de prestaciones. Esta relación permite supervisar la prima teórica de reparto, y anticipar la evolución de las reservas oportunamente ante cualquier situación adversa.
3. Vigilar el proceso de capitalización de las reservas del Seguro Social Campesino, buscando optimizar las oportunidades de inversión en el mercado nacional, considerando las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez.
4. Realizar un análisis y monitoreo del riesgo de crédito relacionado con la cartera de préstamos que maneja el BIESS, en calidad de inversiones privativas; con la finalidad de anticipar cualquier situación desfavorable que pueda afectar los rendimientos de las inversiones.
5. Recomendamos definir un conjunto de indicadores especializados para seguros sociales, que permitan conocer y monitorear la situación económico financiera del Seguro Social Campesino, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables.
6. Es de vital importancia transparentar los estados financieros del Seguro Social Campesino. Hasta la fecha no se dispone de cuentas contables transparentes que mantengan registros de las prestaciones por atenciones médicas de los asegurados del Seguro Social Campesino, lo cual dificulta el control y monitoreo de los gastos correspondientes.
7. Se deben realizar los esfuerzos necesarios para determinar y monitorear la deuda del Estado con Seguro Social Campesino. Adicionalmente, es necesario transparentar las deudas por pagar del Seguro Social Campesino al SGSIF y al IVM.

8. Se recomienda realizar los acercamientos necesarios con la entidad de control, con el fin de acordar los cambios que sean necesarios con la finalidad que el catálogo de cuentas se adapte a la realidad contable y financiera del seguro, y poder garantizar así, un alto nivel de transparencia, especialmente considerando una separación clara de las prestaciones de salud.

15.4 Bases técnicas de información

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

las estadísticas relativas a períodos anuales, en donde intervenga el tamaño de la población, deben calcularse usando el concepto número de expuestos al riesgo, por cuanto esta cifra constituye el mejor estimador del tamaño de la población observada en el período analizado.

15.5 Otras recomendaciones

1. Para ofrecer un mejor nivel de transparencia a los actores interesados en la evolución de los fondos administrados por el IESS, recomendamos hacer públicos todos los estudios actuariales realizados históricamente, por lo menos desde el inicio del período de dolarización. Así, los resultados estarían a consideración de la comunidad académica para su evaluación y crítica, lo cual incrementaría la calidad de la discusión pública y garantizaría un nivel técnico mucho más sólido y elevado.
2. Es necesario tener siempre en consideración que cualquier propuesta de tipo paramétrico para garantizar la sostenibilidad del Seguro Social Campesino, resulta inviable, pues el IESS no podría afectar a priori a uno o varios de los actores que contribuyen al sostenimiento del seguro, sin un consenso previo. Por lo tanto, cualquier procedimiento con el objetivo de equilibrar actuarialmente el seguro, debe diseñarse desde una óptica más integral y estructural a partir de un diálogo social fundamentado con la realización de un estudio socio-económico y de salud de la población asegurada, sobre la base de una investigación seria, que involucre el desarrollo de un censo o encuesta de gran envergadura, con el objetivo de determinar las necesidades reales de la población campesina protegida, así como sus reales posibilidades de realizar aportes quizás de manera diferenciada.
3. Se recomienda efectuar una revisión y análisis del grado de cumplimiento de los convenios que ha suscrito el Ecuador con la OIT, en materia de extensión de la protección social.
4. Dejamos a disposición del IESS un conjunto de códigos fuente informáticos que recomendamos utilizar para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro Social Campesino.

Anexos

A Ajuste del modelo macroeconómico

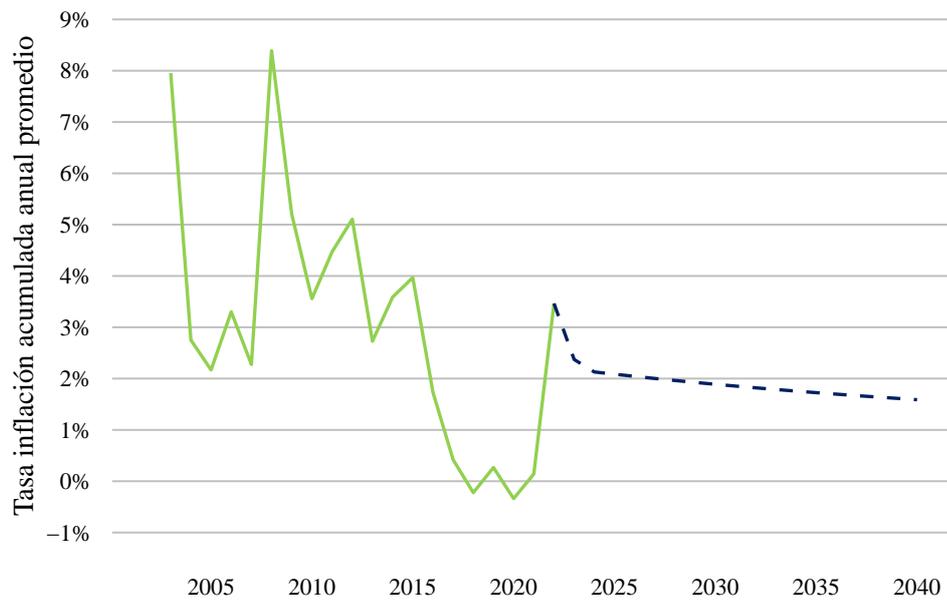


Figura A.1: Ajuste tasa inflación acumulada anual promedio

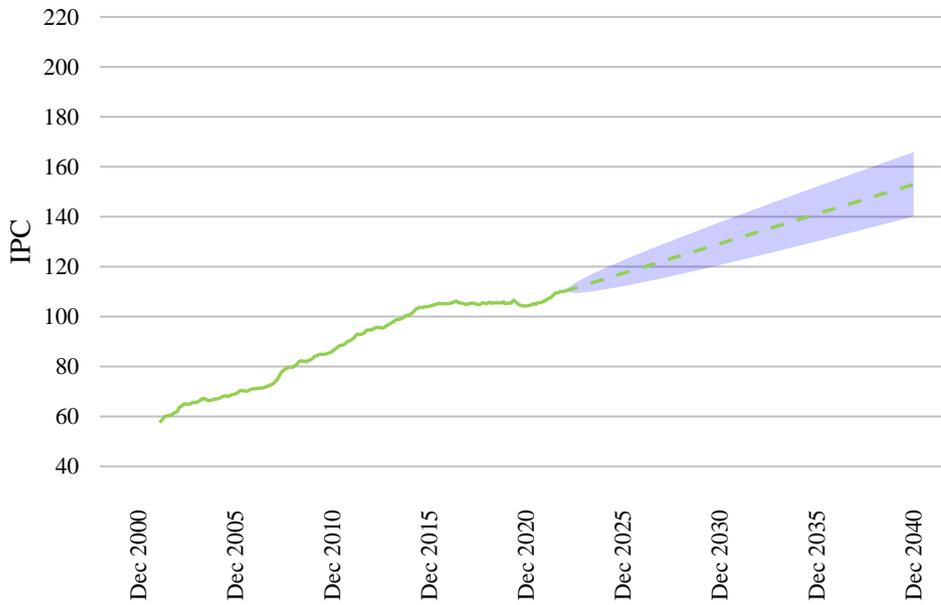


Figura A.2: Ajuste IPC

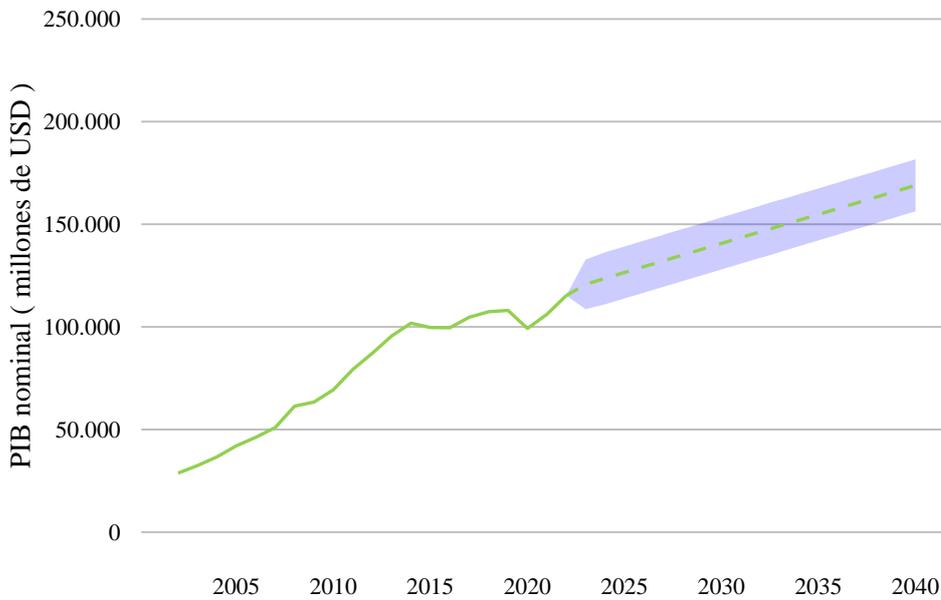


Figura A.3: Ajuste PIB nominal (millones de USD)

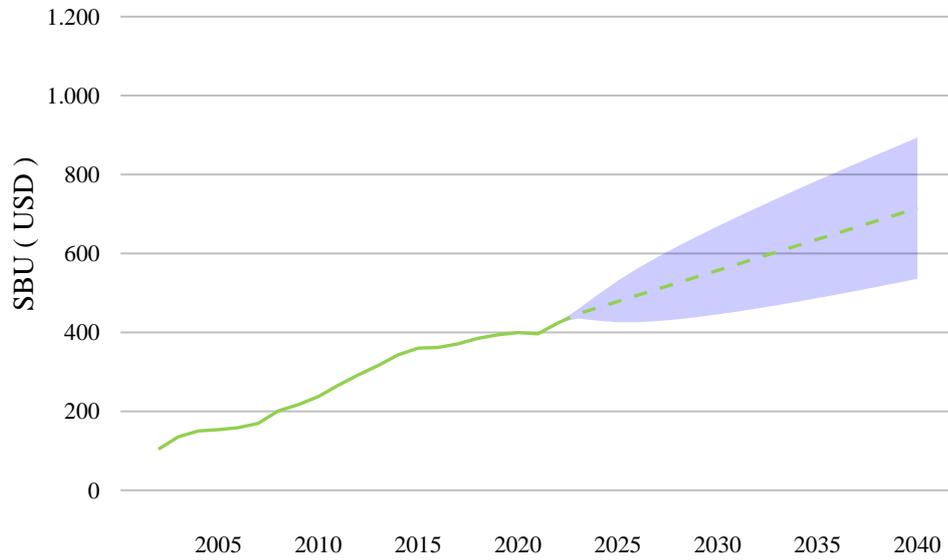


Figura A.4: Ajuste SBU (USD)

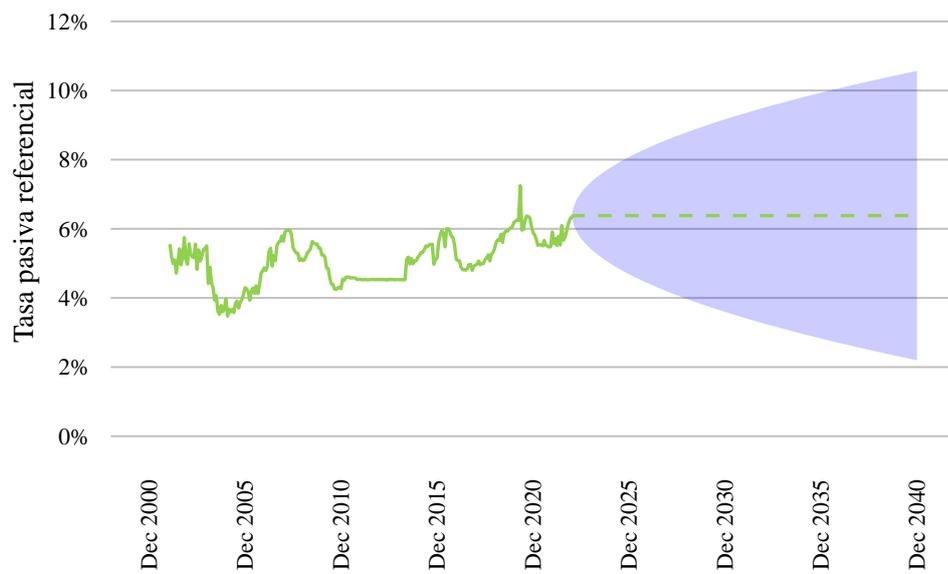


Figura A.5: Ajuste tasa pasiva referencial

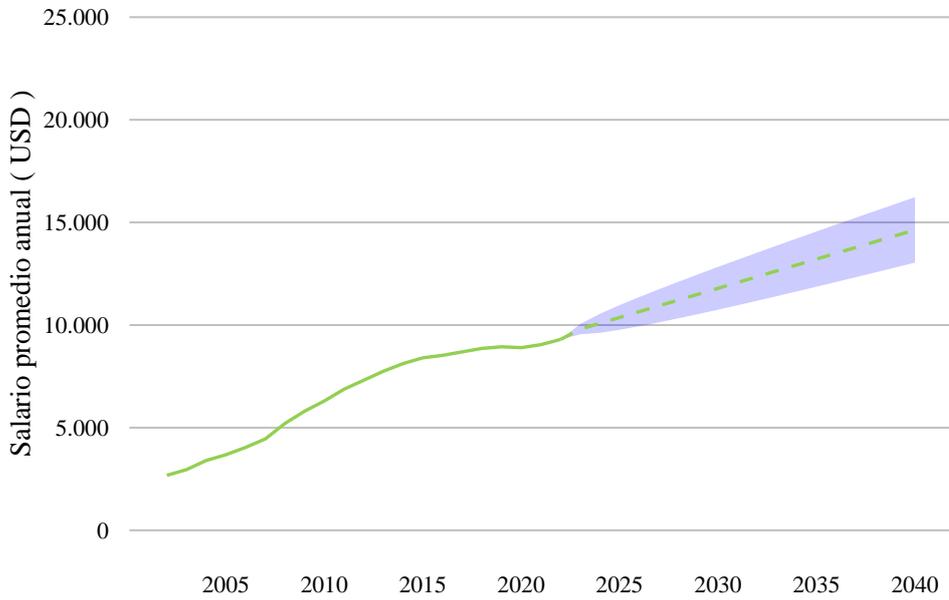


Figura A.6: Ajuste salario promedio anual (USD)

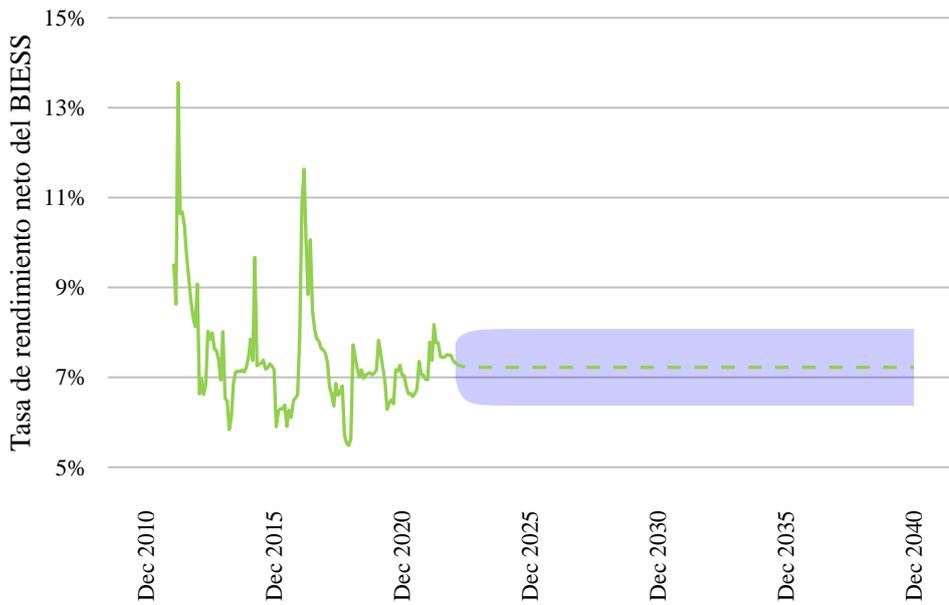


Figura A.7: Ajuste tasa de rendimiento neto del BIESS

B Lista de acrónimos y abreviaturas

Acrónimos

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

SGO: Seguro General Obligatorio.

IVM: Seguro de invalidez, vejez y muerte administrado por el IESS.

SGSIF: Seguro General de Salud Individual y Familiar administrado por el IESS.

DAIE Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística del IESS.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

MDT: Ministerio de Trabajo.

SB: Superintendencia de Bancos.

CGE: Contraloría General del Estado.

LSS: Ley de Seguridad Social.

LOD: Ley Orgánica de Discapacidades.

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

BCE: Banco Central del Ecuador.

Abreviaturas y símbolos

MEAN: promedio aritmético de una variable numérica.

SD: desviación estándar de una variable numérica.

MIN: valor mínimo de una variable numérica.

MAX: valor máximo de una variable numérica.

SBU: salario básico unificado establecido por el Ministerio de Trabajo.

RBU: remuneración básica unificada.

USD: dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, como unidad monetaria.

VAP: valor actuarial presente.

pb: puntos básicos ($1pb = 1\%/100$).

IPC: índice de precios al consumidor.

C Notación actuarial

Tal como se indica en el estudio SSC–IESS, muchos de los símbolos utilizados forman parte de la notación actuarial aceptada a nivel internacional y se presentan a continuación. Para mayor detalle se puede consultar principalmente Bowers y col. [6], Dickson y col. [27], Li y Ng [37], Ross [44] y B. Ash [5].

$\sum_{i=1}^n x_i$ 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 .

σ_X^2 Varianza empírica de las observaciones de la variable aleatoria X .

X_{pn} Percentíl n -ésimo de las observaciones de la variable aleatoria X .

$\mathbb{1}_A(u)$ Función indicatriz que toma el valor 1 cuando $u \in A$ y 0 cuando $u \notin A$.

x Edad de una persona.

ω Edad máxima que puede alcanzar cualquier persona considerada en el análisis.

- g Variable indicadora del sexo de una persona: mujer = 1, hombre = 2.
- t Variable que representa el tiempo, usualmente medido en años.
- T Horizonte de proyección, usualmente medido en años.
- $\mu_{t,g,x}^{i,j}$ Fuerza de transición inmediata desde el estado i hacia el estado j , en el tiempo t , para una persona de sexo g y edad x .
- $U_{t,g,x}$ Matriz compuesta por las fuerzas de transición inmediata en el tiempo t , para una persona de sexo g y edad x :
- $$U_{t,g,x} = [\mu_{t,g,x}^{i,j}]$$
- $p_{t,g,x}^{i,j}(s)$ Probabilidad de transición del estado i al estado j en s años, medida en el tiempo t para una persona de sexo g y edad x .
- $N_{t,g,x}^{i,j}$ Número de transiciones del estado i al estado j en el año t , de las personas de sexo g y edad x .
- $P_{t,g,x}(s)$ Matriz de probabilidades de transición en s años, medida en el tiempo t para una persona de sexo g con edad x .
- $$P_{t,g,x}(s) = [p_{t,g,x}^{i,j}(s)]$$
- $l_{t,g,x}^i$ Número de personas de sexo g y edad x , en el estado i en el tiempo t , .
- $l_{t,g,x}$ Vector del número de personas de sexo g y edad x , en el estado i , en el tiempo t .
- $$l_{t,g,x} = (l_{t,g,x}^1, \dots, l_{t,g,x}^n)'$$
- i_a Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización financiera–actuarial, considerando la ley de interés compuesto.
- i_r Tasa de crecimiento de salarios.
- i_s Tasa de crecimiento del salario básico unificado.
- i_p Tasa de crecimiento de las pensiones.
- i_f Tasa de crecimiento del beneficio de auxilio para funerales.
- v Factor anual de actualización financiera:

$$v = \frac{1}{1+i_a}$$

u Factor anual de capitalización financiera:

$$u = 1 + i_a$$

A_t Total de ingresos por aportes en el tiempo t .

B_t Total de egresos por pago de beneficios en el tiempo t .

G_t Total de egresos por gastos administrativos en el tiempo t .

V_t Balance actuarial en el tiempo t .

D Bases de información

En el disco adjunto constan las bases de datos y otra información relacionada, utilizadas en este estudio, así como también las tablas de principales resultados. Además se incluye una copia de este informe en formato .pdf (“Portable Document Format”).

Referencias bibliográficas

- [1] Stuart A. Klugman, Harry H. Panjer y Gordon E. Willmot. *Loss Models, From Data to Decisions*. 4.^a ed. Wiley Series in Probability and Statistics. Hoboken, New Jersey, United States: John Wiley & Sons, Inc, 2012. ISBN: 978-1-118-31532-3.
- [2] Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 20 de oct. de 2008.
- [3] Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 20 de oct. de 2008.
- [4] Asamblea Nacional de la República del Ecuador. *Ley Orgánica de Discapacidades*. Quito, 25 de ago. de 2012.
- [5] 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.
- [6] Newton L. Bowers, Hans U. Gerber, James C. Hickman, Donald A. Jones y Cecil J. Nesbitt. *Actuarial Mathematics*. Illinois–USA: The Society of Actuaries, 1997. ISBN: 0-938959-46-8.
- [7] Damiano Brigo y Fabio Mercurio. *Interest Rate Models-Theory and Practice, With Smile, Inflation and Credit*. Springer Finance. Springer, 2006. ISBN: 978-3-540-22149-4.
- [8] Andrew Cairns. *Interest Rate Models: An Introduction*. Princeton University Press, 2004. ISBN: 0-691-11893-0.
- [9] Michael Cichon, William Newbrander, Hiroshi Yamabana, Axel Weber, Charles Normand, David Dror y Alexander Preker. *Modeling in health care finance, A compendium of quantitative technique for health care financing*. Quantitative Methods in Social Protection Series. Geneva, Switzerland: International Labour Office e International Social Security Association, 1999. ISBN: 92-2-110862-7.
- [10] Erhan Çinlar. *Introduction to Stochastic Processes*. Dover Publications, 2013. ISBN: 978-0-486-49797-6.

-
- [11] Congreso Nacional del Ecuador. *Ley de Seguridad Social*. (Incluidas todas las reformas vigentes hasta 2022-04-05.) Quito, 30 de nov. de 2001.
- [12] Congreso Nacional del Ecuador. *Ley Orgánica de Salud*. Quito, 22 de dic. de 2002.
- [13] Congreso Nacional del Ecuador. *Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud*. Quito, 25 de sep. de 2002.
- [14] Consejo Directivo del IESS. *Instructivo para la solicitud y pago de la cesantía dentro de la licencia o permiso sin remuneración para el cuidado de los hijos*. Quito, 10 de jun. de 2016.
- [15] Consejo Directivo del IESS. *Reglamento General de Responsabilidad Patronal*. Quito, 30 de mar. de 2020.
- [16] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos Gastos Administración IESS*. Quito, 17 de mar. de 2006.
- [17] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 327, Reglamento para el aseguramiento y entrega de prestaciones del Seguro Social Campesino*. Quito, 15 de sep. de 2010.
- [18] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 353, Reformas al Reglamento para el aseguramiento y entrega de prestaciones del Seguro Social Campesino*. Quito, 23 de feb. de 2011.
- [19] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 370, Reformas al Reglamento para el aseguramiento y entrega de prestaciones del Seguro Social Campesino*. Quito, 8 de ago. de 2011.
- [20] 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.
- [21] 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.
- [22] 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.
- [23] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 518, Reglamento General del Seguro de Cesantía y Seguro de Desempleo*. Quito, 22 de jul. de 2016.
- [24] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 573, Reformas al Reglamento para el aseguramiento y entrega de prestaciones del Seguro Social Campesino*. Quito, 23 de jul. de 2018.

- [25] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 596*. Quito, 2 de abr. de 2020.
- [26] Michel Denuit y Christian Robert. *Actuarial des assurances de personnes*. Assurance Audit Actuariat. Economica, 2007. ISBN: 978-2-7178-5329-2.
- [27] 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.
- [28] Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística. *Valuación Actuarial del Seguro Vejez, Invalidez y Muerte del Seguro General Obligatorio*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 31 de dic. de 2023.
- [29] Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística del IESS. *Valuación Actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 16 de sep. de 2019.
- [30] Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística del IESS. *Valuación Actuarial del Seguro Vejez, Invalidez y Muerte del Seguro General Obligatorio*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 16 de sep. de 2019.
- [31] Leslie Jane Federer Vaaler y James W. Daniel. *Mathematical Interest Theory*. 2.^a ed. The Mathematical Association of America, 2009. ISBN: 978-0-88385-754-0.
- [32] Damir Filipović. *Term-Structure Models A Graduate Course*. Springer Finance. Springer, 2009. ISBN: 978-3-540-09726-6.
- [33] Trevor J. Hastie y Robert J. Tibshirani. *Generalized Additive Models*. London: Chapman y Hall/CRC, 1990. ISBN: 978-0-4123-4390-2.
- [34] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 1: General Actuarial Practice*. Conformance changes adopted 23 April 2017. Canada, 2018.
- [35] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 2: Financial Analysis of Social Security Programs*. Conformance changes adopted 1 December 2018. Canada, 2018.
- [36] P. H. Leslie. "On the Use of Matrices in Certain Population Mathematics". En: *Biometrika* 33.3 (1945), págs. 183-212. ISSN: 00063444.
- [37] Johnny Li y Andrew Ng. *ACTEX MLC Study Manual*. ACTEX Publications, Inc, 2013. ISBN: 978-1-62542-115-9.
- [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: 978-0-5118-1063-3.
- [40] Organización Internacional del Trabajo. *Estudio General relativo a los instrumentos de la seguridad social a la luz de la Declaración de 2008 sobre la justicia social para una globalización equitativa: La seguridad social y la primacía del Derecho*. Ginebra, Suiza: OIT, 2011.
- [41] Bernhard Pfaff. *Analysis of integrated and cointegrated time series with R*. Springer Science & Business Media, 2008.
- [42] Bernhard Pfaff. “VAR, SVAR and SVEC Models: Implementation Within R Package vars”. En: *Journal of Statistical Software* 27.4 (2008). URL: <https://www.jstatsoft.org/v27/i04/>.
- [43] Carl Edward Rasmussen y Christopher K.I. Williams. *Gaussian Processes for Machine Learning*. Adaptive computation and machine learning. MIT Press, 2006. ISBN: 978-0-2621-8253-9.
- [44] Sheldon Ross. *A First Course in Probability*. Pearson Education, 2015. ISBN: 978-0-3219-2667-8.
- [45] Olivier Roustant, David Ginsbourger e Yves Deville. “DiceKriging, DiceOptim: Two R Packages for the Analysis of Computer Experiments by Kriging-Based Metamodeling and Optimization”. En: *Journal of Statistical Software* 51.1 (2012), págs. 1-55. URL: <https://www.jstatsoft.org/v51/i01/>.
- [46] Robert Schoen. *Modeling Multigroup Populations*. The Plenum Series on Demographic Methods and Population Analysis. Springer, 1987. ISBN: 978-1-4899-2057-7.
- [47] Bernhard Schölkopf y Alexander J. Smola. *Learning with Kernels. Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond*. Adaptive Computation and Machine Learning. MIT Press, 2002. ISBN: 0-262-19475-9.
- [48] Albert N. Shiryaev. *Probability*. Graduate Texts in Mathematics. Springer, 1995. ISBN: 978-0-3879-4549-1.
- [49] Iyer Subramaniam. *Actuarial mathematics of social security pensions*. Quantitative Methods in Social Protection Series. Geneva, Switzerland: ILO e ISSA, 1999. ISBN: 92-2-110866-X.
- [50] SUPERINTENDENCIA DE BANCOS. *Codificación de las Normas de la SB*. Quito, nov. de 2023.

- [51] Superintendencia de Bancos del Ecuador. *Codificación de las Normas de la Superintendencia de Bancos, TÍTULO IV.- DE LA ACTIVIDAD ACTUARIAL, CAPÍTULO II.- REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN, PRESENTACIÓN, APROBACIÓN Y REVISIÓN DE LOS ESTUDIOS ACTUARIALES DE LAS ENTIDADES DE SEGURIDAD SOCIAL*. Quito, 8 de mayo de 2020.
- [52] Ruey Tsay. *Multivariate Time Series Analysis*. 1.^a ed. Hoboken, New Jersey, United States: John Wiley & Sons, Inc, 2014. ISBN: 978-1-118-61790-8.
- [53] Ruey S. Tsay, David Wood y Jon Lachmann. *MTS: All-Purpose Toolkit for Analyzing Multivariate Time Series (MTS) and Estimating Multivariate Volatility Models*. R package version 1.2.1. 2022. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=MTS>.
- [54] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019, Online Edition. Rev. 1*. 2019.