

**VALUACIÓN ACTUARIAL  
DEL FONDO DE PENSIONES Y JUBILACIONES  
DE VENDEDORES DE LOTERÍA**

**(Con corte al 31 de diciembre del 2017)**

**Elaborado por:**

M.Sc. Rodrigo Arias López

Marzo de 2018

## Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>Información general</b> .....	1
<b>2</b>	<b>Resumen ejecutivo</b> .....	3
<b>3</b>	<b>Contexto económico nacional</b> .....	7
3.1	Índice de Actividad Económica .....	7
3.2	Inflación.....	7
3.3	Tasas de interés.....	8
3.4	Tipo de cambio colón-dólar .....	10
3.5	Empleo.....	11
3.6	Salarios mínimos.....	12
3.7	Déficit del gobierno.....	13
3.8	Expectativas del Banco Central .....	13
<b>4</b>	<b>Contexto demográfico nacional</b> .....	14
4.1	Población .....	14
4.2	Esperanza de vida.....	15
<b>5</b>	<b>Análisis de la situación del régimen</b> .....	17
5.1	Marco legal.....	17
5.2	Situación demográfica.....	19
5.2.1	Afiliados cotizantes.....	19
5.2.2	Pensionados .....	21
5.3	Situación financiera .....	28
5.3.1	Ventas de lotería.....	28
5.3.2	Movimientos de la reserva para beneficios.....	30
5.3.3	Balance de ingresos y gastos .....	31
5.3.4	Cartera de inversiones.....	32
5.3.5	Rendimiento de la reserva .....	36
5.4	Gestión de riesgos .....	37

<b>6</b>	<b>Proyecciones actuariales</b> .....	39
6.1	Metodología .....	39
6.2	Bases y supuestos .....	42
6.3	Resultados .....	45
6.3.1	Proyecciones del Escenario Base .....	45
6.3.2	Balance actuarial del Escenario Base .....	55
6.3.3	Comparación de última valuación con el Escenario Base .....	57
6.3.4	Otros escenarios.....	58
6.3.5	Análisis de sensibilidad.....	62
<b>7</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones</b> .....	64
<b>8</b>	<b>Fuentes de información</b> .....	66
<b>9</b>	<b>Anexos</b> .....	67
9.1	Distribución del rendimiento real de las inversiones .....	67
9.2	Distribución de mejor ajuste a la tasa de inflación .....	69
9.3	Posible revalorización de los montos de las pensiones .....	72

## Índice de Cuadros

CUADRO N° 1. SALARIO MÍNIMO DGSC A JULIO DE CADA AÑO.....	12
CUADRO N° 2. RESUMEN DEL PERFIL DE BENEFICIOS Y REQUISITOS DEL RÉGIMEN.....	17
CUADRO N° 3. AFILIADOS COTIZANTES A JUNIO DE CADA AÑO.....	20
CUADRO N° 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS AFILIADOS DE LOS TRANSITORIOS I Y II.....	21
CUADRO N° 5: AFILIADOS TRANSITORIOS I Y II POR EDAD Y GÉNERO.....	21
CUADRO N° 6. CANTIDAD DE PENSIONES A JUNIO.....	22
CUADRO N° 7. DISTRIBUCIÓN DE LAS PENSIONES SEGÚN VIGENCIA.....	22
CUADRO N° 8. PENSIONES EN CURSO DE PAGO.....	23
CUADRO N° 9. FALLECIDOS EN CASO DE VEJEZ.....	23
CUADRO N° 10. PENSIONADOS POR VEJEZ.....	24
CUADRO N° 11. EDAD PROMEDIO DE RETIRO POR VEJEZ.....	24
CUADRO N° 12. DISTRIBUCIÓN DE PENSIONES POR VEJEZ.....	25
CUADRO N° 13. EDADES PROMEDIO DE PENSIONADOS EN CURSO DE PAGO.....	26
CUADRO N° 14. MONTOS PROMEDIO DE PENSIÓN A JUNIO DE CADA AÑO.....	27
CUADRO N° 15. MONTOS DE PENSIÓN PROMEDIO EN CURSO DE PAGO.....	27
CUADRO N° 16. REVALORIZACIÓN DE LOS MONTOS DE LAS PENSIONES.....	28
CUADRO N° 17. VENTAS EFECTIVAS DE LOTERÍA EN MILLONES DE COLONES.....	29
CUADRO N° 18. TASA DE CONTRIBUCIÓN EFECTIVA.....	29
CUADRO N° 19. MOVIMIENTOS DE LA RESERVA EN COLONES.....	30
CUADRO N° 20. DESGLOSE DE LA RESERVA PARA BENEFICIOS.....	31
CUADRO N° 21. BALANCE DE INGRESOS Y GASTOS EN MILLONES DE COLONES.....	31
CUADRO N° 22. CARTERA DE INVERSIONES AL 31/12/2017.....	33
CUADRO N° 23. CARTERA DE INVERSIONES POR SECTOR Y EMISOR.....	34
CUADRO N° 24. CARTERA DE INVERSIONES POR INSTRUMENTO.....	34
CUADRO N° 25. PRINCIPALES INSTRUMENTOS Y TASA FACIAL.....	35
CUADRO N° 26. TASA REAL DE RENDIMIENTO DE LA CARTERA DE INVERSIONES.....	36
CUADRO N° 27. RENDIMIENTO REAL DE LA RESERVA.....	37
CUADRO N° 28. HIPÓTESIS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS DEL ESCENARIO BASE.....	45
CUADRO N° 29. PROYECCIÓN DE COTIZANTES, PENSIONADOS Y RADIOS DE SOPORTE ...	47

CUADRO N° 30. GASTO EN BENEFICIOS Y ADMINISTRACIÓN .....	49
CUADRO N° 31. PROYECCIÓN DE INGRESOS, GASTOS Y RESERVAS .....	51
CUADRO N° 32. PROYECCIÓN DE VENTAS, GASTOS Y RESERVAS EN VALOR PRESENTE ..	53
CUADRO N° 33. BALANCE ACTUARIAL CON POBLACIÓN CERRADA .....	55
CUADRO N° 34. BALANCE ACTUARIAL CON BENEFICIOS DEVENGADOS .....	56
CUADRO N° 35. CAMBIO EN EL SUPERÁVIT ACTUARIAL .....	57
CUADRO N° 36. HIPÓTESIS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS EN OTROS ESCENARIOS .....	59
CUADRO N° 37. BALANCE ACTUARIAL EN EL ESCENARIO PESIMISTA .....	59
CUADRO N° 38. BALANCE ACTUARIAL MÉTODO DEVENGADO ESCENARIO PESIMISTA .....	60
CUADRO N° 39. BALANCE ACTUARIAL EN EL ESCENARIO OPTIMISTA .....	61
CUADRO N° 40. BALANCE ACTUARIAL MÉTODO DEVENGADO ESCENARIO OPTIMISTA .....	61
CUADRO N° 41. HIPÓTESIS EN ESCENARIOS DE SENSIBILIDAD .....	62
CUADRO N° 42. RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS DE SENSIBILIDAD .....	63
CUADRO N° 43. DISTRIBUCIÓN DE MEJOR AJUSTE A LA TASA REAL .....	67
CUADRO N° 44. DISTRIBUCIÓN DE LA TASA DE INFLACIÓN .....	69
CUADRO N° 45. INFLACIÓN A RECONOCER .....	72

## Índice de Gráficos

GRÁFICO N° 1. IMAE 2000-2017	7
GRÁFICO N° 2. TASA INTERANUAL DEL IPC	8
GRÁFICO N° 3. TASA BÁSICA PASIVA	8
GRÁFICO N° 4. TASAS IPC, TBP Y TBP REAL	9
GRÁFICO N° 5. TASA LIBOR A DOCE MESES Y TASA PRIME	10
GRÁFICO N° 6. TIPO DE CAMBIO COLÓN-DÓLAR Y RESERVAS MONETARIAS DEL BCCR	11
GRÁFICO N° 7: TASA DE DESEMPLEO ABIERTO	12
GRÁFICO N° 8: DÉFICIT DEL GOBIERNO COMO PORCENTAJE DEL PIB	13
GRÁFICO N° 9. POBLACIONES NACIONALES	14
GRÁFICO N° 10. TASA DE VARIACIÓN DE LA POBLACIÓN NACIONAL	15
GRÁFICO N° 11. ESPERANZA DE VIDA AL NACER	16
GRÁFICO N° 12. ESPERANZA DE VIDA A LA EDAD 70 AÑOS	16
GRÁFICO N° 13: DISTRIBUCIÓN DE LA CARTERA DE INVERSIONES POR SECTOR	32
GRÁFICO N° 14. DISTRIBUCIÓN DE MEJOR AJUSTE A LA TASA REAL	68
GRÁFICO N° 15. DISTRIBUCIÓN DE MEJOR AJUSTE A TASA DE INFLACIÓN	71

## Lista de Abreviaturas

AUSOL	:	Autopistas del SOL (Gloval Vía)
bas\$a	:	Bonos Autopistas del Sol en dólares
BCAC	:	Banco Crédito Agrícola de Cartago
BCCR	:	Banco Central de Costa Rica
BCIE	:	Banco Centroamericano de Integración Económica
BCR	:	Banco de Costa Rica
BCRSF	:	BCR SAFI
BCT	:	Banco BCT S.A.
BDAVI	:	Banco Davivienda
BNCR	:	Banco Nacional de Costa Rica
BNSCR	:	Bank of Nova Scotia (CITI)
BPROM	:	Banco Promerica
BSJ	:	Banco de San José
CCSS	:	Caja Costarricense de Seguro Social
CFLUZ	:	Compañía Nacional de Fuerza y Luz
ci	:	Certificados de Inversión
CONASSIF	:	Consejo Nacional de Supervisión del Sistema Financiero
cph	:	Contratos de Participación Hipotecaria
DGSC	:	Dirección General de Servicio Civil
FIFCO	:	Florida Ice and Farm Company
FOMUVEL	:	Fondo Mutual y Beneficio Social para los Vendedores de Lotería
FTBCB	:	Fideicomiso de Bomberos
G	:	Gobierno
ICE	:	Instituto Costarricense de Electricidad
IMAE	:	Índice Mensual de Actividad Económica
INC	:	Industria Nacional de Cemento
INS	:	Instituto Nacional de Seguros
IPC	:	Índice de Precios al Consumidor
JPS	:	Junta de Protección Social
MADAP	:	Grupo Mutual
MUCAP	:	Mutual Cartago de Ahorro y Préstamo
NACIO	:	La Nación S.A.
PIB	:	Producto Interno Bruto
Popular Pensiones	:	Operadora de Planes de Pensiones Complementarias del Banco Popular y de Desarrollo Comunal, S.A.
PSFI	:	Popular SAFI
Régimen, Fondo	:	Régimen de Pensiones y Jubilaciones de Vendedores de Lotería
Reglamento	:	Reglamento del Fondo
RSA	:	Razón de solvencia actuarial
SPR	:	Salario Promedio de Referencia
SUPEN	:	Superintendencia de Pensiones
TBP	:	Tasa Básica Pasiva
tp	:	Títulos de Propiedad
tpras	:	Título de Propiedad Rendimiento Ajustable Soberano
UCR	:	Universidad de Costa Rica

## 1 Información general

El presente informe contiene la valuación actuarial del Régimen de Pensiones y Jubilaciones de Vendedores de Lotería (Régimen, Fondo), creado por el artículo 22 de la Ley N° 8718 del 17 de febrero de 2009, en el cual también se delega su administración a FOMUVEL.

Este régimen de pensiones es de Tipo 3 (CONASSIF, 2016), de beneficio definido, de capitalización colectiva y prima media nivelada (JPS, 2010).

Los objetivos de la presente valuación actuarial son los siguientes:

- a) Establecer la situación financiera actual del fondo y su proyección.
- b) Valuar la solvencia actuarial del régimen de pensiones en relación con las tasas de contribución actuales, los beneficios, el método de financiamiento establecido y la definición de solvencia aplicable.
- c) Identificar las causas que originan desequilibrios financieros y actuariales presentes o futuros y las razones de los cambios desde la última valuación.
- d) Asesorar a los gestores respecto de las medidas necesarias para preservar o restablecer el equilibrio del régimen.
- e) Recomendar ajustes en el sistema de financiamiento del régimen.
- f) Valuar la adecuación y congruencia de los perfiles de requisitos y beneficios ofrecidos por el régimen.
- g) Valuar la suficiencia de las provisiones.

La modelación se realiza bajo la modalidad de grupo cerrado, en un horizonte de 100 años, proyectando para cada año las siguientes variables:

Proyección demográfica:

- i. Cantidad de afiliados cotizantes sobrevivientes.
- ii. Cantidad de pensiones según riesgo.

Proyección financiera:

- i. Monto de las ventas anuales efectivas de lotería, nominales y en valor presente.
- ii. Egresos de beneficios y administración del Fondo, nominales y en valor presente.
- iii. Ingresos nominales de los aportes.
- iv. Ingresos nominales de las inversiones.
- v. Montos de excedentes nominales.
- vi. Fondos de reserva nominales y en valor presente.
- vii. Las tasas de costos y las tasas de ingresos.
- viii. El superávit actuarial en valor presente.
- ix. La prima media nivelada.

Así mismo, se presenta el balance actuarial correspondiente, la prima media nivelada requerida para mantener el equilibrio actuarial del Fondo y las razones de solvencia actuarial, tanto con población cerrada como con beneficios devengados.

La información contable del Fondo que se utiliza en este estudio la proporcionó Popular Pensiones; la que corresponde a normativa y a los pensionados la suministró FOMUVEL y la relacionada con la población de cotizantes la aportó la JPS. En los cuadros con estos datos no se indica la fuente (JPS, FOMUVEL, Popular Pensiones).

Las cifras de ingresos, gastos, PIB, etc. se presentan en colones nominales o en valor presente, según sea el caso; por lo general están en millones, lo cual se aclara en los cuadros o gráficos.

El presente estudio analiza la situación financiera actuarial del régimen por el período comprendido entre el 1 de julio de 2016 y el 31 de diciembre de 2017. Se realizó con corte al 31 de diciembre de 2017 siguiendo los lineamientos contenidos en el Reglamento del Fondo (JPS, 2010) y en el Reglamento Actuarial (CONASSIF, 2016). Estuvo a cargo del M.Sc. Rodrigo Arias López.

## 2 Resumen ejecutivo

La presente valoración actuarial del Fondo se realiza con corte al 31/12/2017. Este es un régimen complementario de pensiones de capitalización colectiva y de prima media nivelada que se financia con el 1,25% de las ventas efectivas de lotería de pregón. Está sometido a los requisitos mínimos de solvencia establecidos en el Reglamento Actuarial aprobado por el CONASIF, tanto con población cerrada, como con beneficios devengados.

A la misma fecha de corte el Régimen contaba con 1.867 cotizantes, 349 pensionados y una reserva total de 18.958 millones de colones. La evolución de sus gastos, ingresos, excedentes y reservas, en millones de colones, en el período 2013-2017, se muestra en el cuadro siguiente:

<b>Año</b>	<b>Gastos</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Excedentes</b>	<b>Reservas</b>
2013	675	3.066	2.391	9.294
2014	723	2.509	1.786	11.080
2015	734	3.629	2.895	13.975
2016	717	3.133	2.416	16.391
2017	719	3.286	2.567	18.958

En el presente estudio se realizó la valuación actuarial de 12 escenarios, cuyas hipótesis y resultados pueden ser visualizados en los cuadros respectivos. El Escenario Base se evaluó bajo las siguientes hipótesis:

<b>Variable</b>	<b>Valor real</b>	<b>Valor nominal</b>
Tasa de inflación	NA	3,5%
Tasa de crecimiento del monto promedio de ventas de lotería por cada vendedor	0,0%	3,5%
Tasa de revalorización del salario mínimo	1,5%	5,05%
Tasa de revalorización de las pensiones	0,0%	3,5%
Tasa de rendimiento de las inversiones	3,5%	7,1%

Los balances actuariales que se obtuvieron para el Escenario Base son los siguientes:

***Balance actuarial con población cerrada (colones):***

Activo		Pasivo	
Reserva pensiones en curso de pago	5.821.869.440	VPA pensiones en curso de pago	5.937.202.342
		Vejez	3.635.900.561
		Invalidez	240.207.276
		Muerte	1.075.394.906
		Sucesiones	985.699.599
<b>Activos de afiliados actuales</b>	<b>43.133.554.183</b>	<b>VPA generaciones actuales en transitorios</b>	<b>4.993.035.239</b>
Reservas en formación	13.136.021.072	Vejez	3.990.043.427
VPA de aportes futuros	29.997.533.111	Invalidez	15.232.165
		Muerte	9.279.155
		Sucesiones	978.480.493
		<b>VPA generaciones actuales sin transitorios</b>	<b>31.155.071.457</b>
		Vejez	21.995.135.289
		Invalidez	2.314.033.653
		Muerte	2.037.244.789
		Sucesiones	4.808.657.726
<b>(Superávit) Déficit</b>	<b>(5.370.237.930)</b>	<b>Administración</b>	<b>1.499.876.656</b>
<b>Activo total</b>	<b>43.585.185.693</b>	<b>Pasivo total</b>	<b>43.585.185.693</b>

***Balance actuarial con beneficios devengados (colones):***

Activo		Pasivo	
Reserva pensiones en curso de pago	5.821.869.440	VPA pensiones en curso de pago	5.937.202.342
		Vejez	3.635.900.561
		Invalidez	240.207.276
		Muerte	1.075.394.906
		Sucesiones	985.699.599
<b>Activos de afiliados actuales</b>	<b>13.136.021.072</b>	<b>VPA generaciones actuales en transitorios</b>	<b>4.993.035.239</b>
Reservas en formación	13.136.021.072	Vejez	3.990.043.427
		Invalidez	15.232.165
		Muerte	9.279.155
		Sucesiones	978.480.493
		<b>VPA generaciones actuales sin transitorios</b>	<b>6.770.454.202</b>
		Vejez	4.779.865.658
		Invalidez	502.873.469
		Muerte	442.723.187
		Sucesiones	1.044.991.887
<b>(Superávit) Déficit</b>	<b>(931.253.522)</b>	<b>Administración</b>	<b>325.945.207</b>
<b>Activo total</b>	<b>18.026.636.990</b>	<b>Pasivo total</b>	<b>18.026.636.990</b>

Conforme con el análisis realizado y los resultados obtenidos en las proyecciones y balances actuariales, se llega a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Al 31 de diciembre de 2017 el Régimen con población cerrada presenta un superávit actuarial de 5.370 millones de colones. La prima de equilibrio resultante es de 1,026% sobre las ventas de lotería. Con la prima vigente de 1,25% sobre las ventas y las reservas disponibles el Fondo tiene una razón de solvencia actuarial igual a 1,12, lo que indica que el Régimen tiene solvencia actuarial.
2. Al 31 de diciembre de 2017 el Régimen con beneficios devengados presenta un superávit actuarial de 931 millones de colones. La razón de solvencia es igual a 1,05, lo cual muestra que, con las reservas disponibles, el Fondo posee solvencia actuarial.
3. El cambio en el superávit actuarial al 31/12/2017 con respecto al obtenido en la última evaluación actuarial realizada con corte al 30/06/2016, es de 4.396 millones de colones. Esta variación se explica principalmente por el aumento en las ventas de lotería a partir del segundo semestre de 2016, el logro de tasas de rendimiento de las inversiones superiores a las esperadas, la reducción y envejecimiento de los pensionados por vejez, la eliminación de la provisión de contingencias y el ingreso de nuevos cotizantes al Fondo.
4. Los resultados de los balances actuariales son sumamente sensibles a la tasa real de rendimiento de las inversiones, a la tasa real de crecimiento de las ventas de lotería y a la tasa real de crecimiento del salario mínimo; cambios pequeños en estos parámetros ocasionan grandes variaciones en el balance actuarial y en la prima de equilibrio actuarial. Los resultados dependen muy poco de la tasa de inflación.
5. Para mantener un nivel de superávit actuarial como el determinado en el Escenario Base, se recomienda realizar esfuerzos para lograr lo siguiente:
  - i. Que las ventas de lotería crezcan anualmente no menos que la tasa de inflación anual de los precios.
  - ii. Que la tasa de revalorización anual de los montos de las pensiones no supere la tasa de inflación anual de los precios.
  - iii. Que la tasa de rendimiento real anual de las inversiones no sea inferior al 3,5%. Por ejemplo, si la tasa de inflación anual es 3,5%, se requiere que la tasa de rendimiento anual de las inversiones sea mayor o igual a 7,1%.

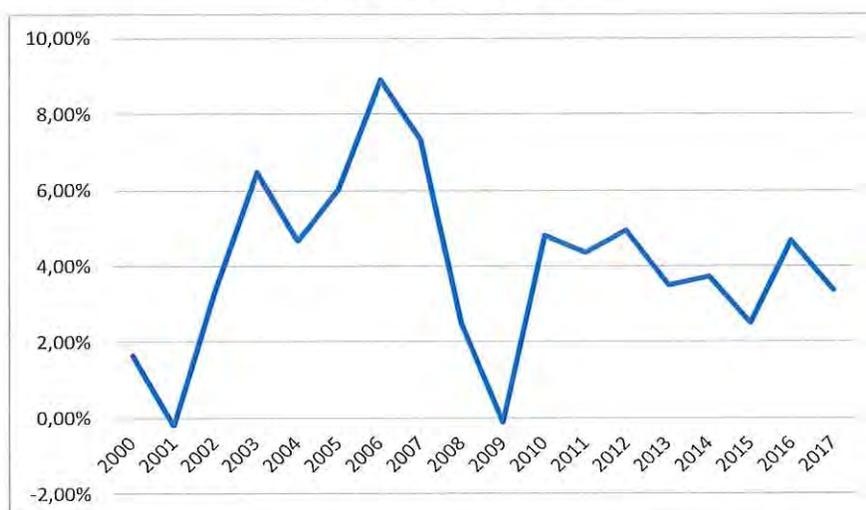
6. Dado que con una prima de 1,25% sobre las ventas y con las reservas disponibles se determina que el Fondo es solvente, con razones de solvencia iguales o superiores a 1,05, tanto con población cerrada como con beneficios devengados; pero que aún la experiencia sobre ventas favorables de lotería es escasa, se recomienda no realizar cambios al perfil de beneficios y requisitos del Reglamento, ni a la reglamentación interna, que permitan acceder a la pensión en condiciones más favorables que las vigentes.
7. Con el fin de optimizar los procesos de gestión de riesgos y ajustar los montos de las pensiones conforme está dispuesto reglamentariamente, se recomienda lo siguiente:
  - i. Que se aclare la forma de aplicar el artículo 29 del Reglamento; esto es, si los topes o límites mínimos de pensión se garantizan solamente en la fecha de vigencia o en todo momento.
  - ii. Que se aclare la forma de aplicar el inciso c) del artículo 30 del reglamento, en el sentido de que el beneficio de postergación no depende de la proporcionalidad de cotización.
  - iii. Actualizar el artículo 9 del "Manual de Políticas, Procedimientos y Metodologías para la Administración Integral de Riesgos", para que se adicione la administración del riesgo de solvencia actuarial con beneficios devengados.
  - iv. Que se realice un análisis para determinar la pertinencia, conveniencia y factibilidad de crear una unidad de riesgos en FOMUVEL, que le permita optimizar los procesos de gestión de riesgos bajo su responsabilidad.
  - v. Ajustar los factores de anualidades de vida que se utilizan para contabilizar las reservas de las pensiones nuevas y en curso de pago, a fin de que se utilice una tasa técnica de interés de un 3,5%.
  - vi. Aprobar la revalorización de los montos de las pensiones conforme se indica en el Anexo 9.3 de este informe.

### 3 Contexto económico nacional

#### 3.1 Índice de Actividad Económica

La actividad económica, medida por el Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE), muestra una recuperación en el año 2016; sin embargo, para el año 2017 vuelve a decaer, aunque por encima del valor observado en 2015.

Gráfico N° 1. IMAE 2000-2017



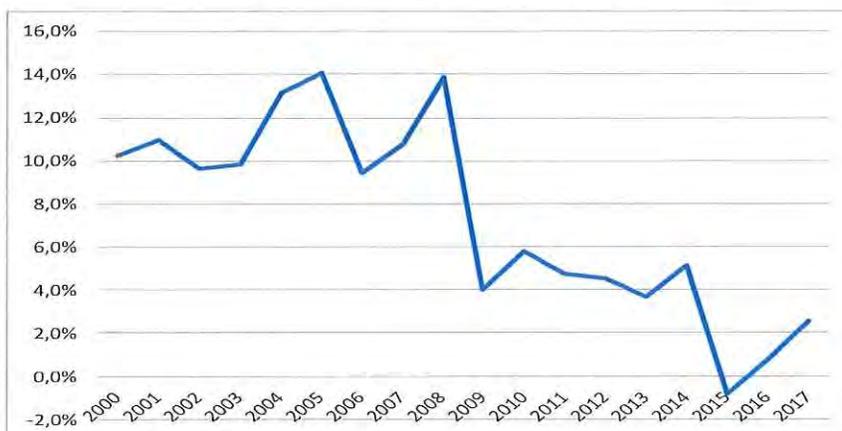
Fuente: BCCR

Se visualiza en el Gráfico N° 1 una menor variación del IMAE a partir del año 2010; además se notan los bajos niveles alcanzados en los años de crisis 2001 y 2009.

#### 3.2 Inflación

La tasa de inflación, medida por medio del Índice de Precios al Consumidor (IPC), presenta una importante reducción a partir del año 2009 y del año 2015 (Gráfico N° 2). En el período 2000-2008 rondó en un promedio anual de 11,3%; en 2009-2014 se redujo a un promedio anual de 4,7% y en 2015-2017 alcanzó un promedio anual de 0,8%.

Gráfico N° 2. Tasa interanual del IPC

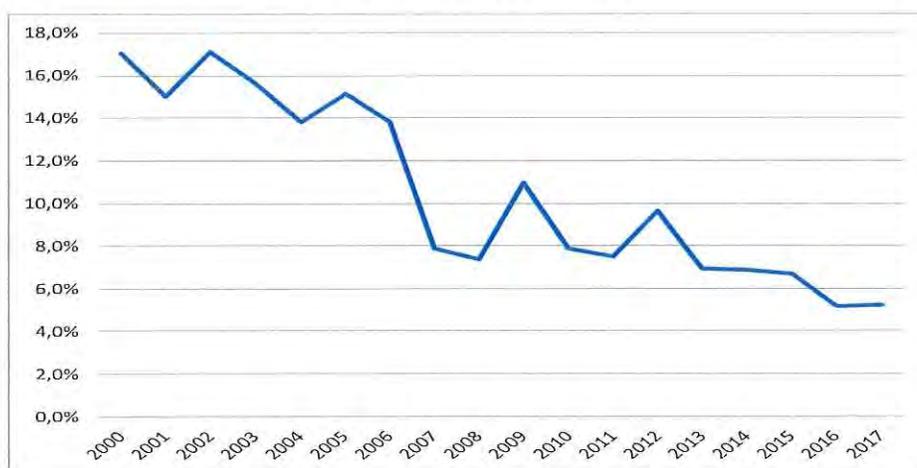


Fuente: BCCR.

### 3.3 Tasas de interés

Las tasas de interés del mercado, medidas a partir de la Tasa Básica Pasiva (TBP) han venido en proceso de reducción (Gráfico N° 3), en alguna medida influenciadas por la baja en la tasa de inflación de los precios. En el período 2000-2017 se visualizan tres períodos. En 2000-2006 vemos una TBP promedio de 15,4%; en 2007-2013 la TBP promedio fue 8,3% y en 2014-2017 un 6,0%.

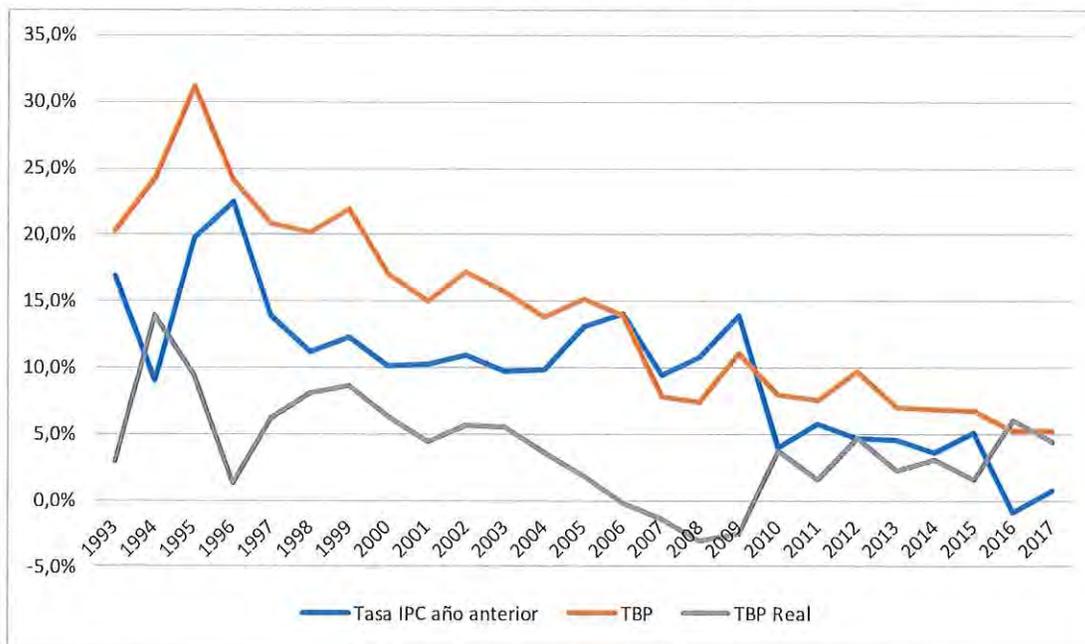
Gráfico N° 3. Tasa Básica Pasiva



Fuente: BCCR.

Si comparamos la TBP con la tasa de inflación del año anterior observamos que las tasas reales de interés también decrecieron hasta el año 2009; a partir de 2010 se recuperaron a un promedio anual de 3,5 puntos (Gráfico N° 4). La tasa real promedio anual en todo el período es 3,9%, mientras que en 2010-2017 alcanzó un promedio anual de 3,4%. La comparación se realiza con las tasas de inflación del año anterior porque con ellas existe un coeficiente de correlación mayor.

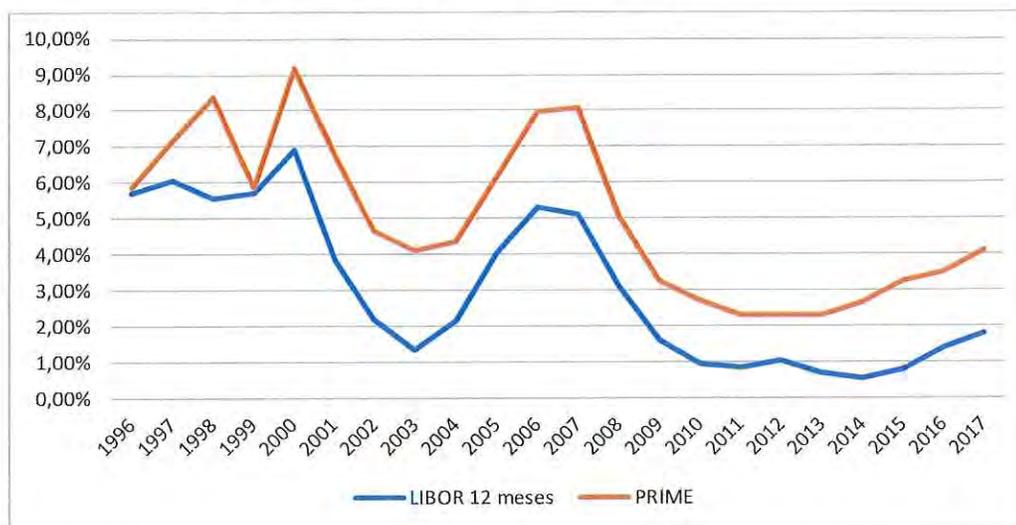
Gráfico N° 4. Tasas IPC, TBP y TBP Real



Fuente: BCCR.

En cuanto a las tasas de interés para dólares, medidas con la Tasa Libor a 12 meses y la Tasa PRIME, observamos una gran correlación entre ellas y una fuerte reducción a partir de 2008, con tendencia a la recuperación a partir de 2015. En el período 2008-2017 la tasa LIBOR promedio fue 1,3% y la PRIME 3,1%. En 2017 fueron 1,8% y 4,1%, respectivamente.

Gráfico N° 5. Tasa LIBOR a doce meses y Tasa PRIME



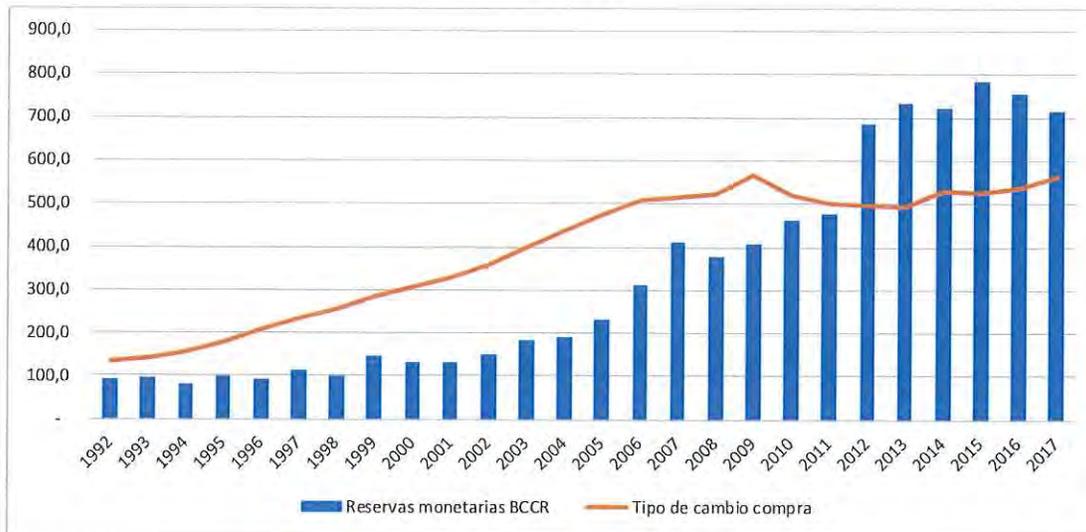
Fuente: BCCR.

### 3.4 Tipo de cambio colón-dólar

El tipo de cambio del colón se rige desde finales del año 2006 por un sistema de bandas, controladas por el BCCR para mantener la estabilidad en el mismo (Muñoz Salas, E., 2012).

Observamos como a partir del año 2007 el crecimiento se desaceleró, alcanzó un máximo de 568 colones por dólar en 2009, luego se redujo hasta 494 en 2013, para continuar creciendo hasta 563 en 2017 (ver el Gráfico N° 6). El tipo de cambio se ha mantenido más cerca del límite superior de la banda que del inferior.

Gráfico N° 6. Tipo de cambio colón-dólar y Reservas monetarias del BCCR



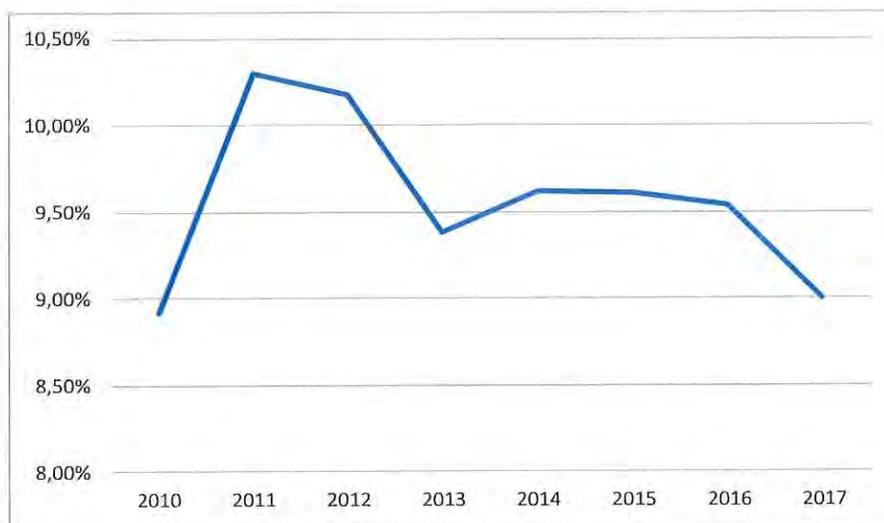
Fuente: BCCR. Las reservas monetarias del BCCR en dólares y divididas por 10 millones.

En el Gráfico N° 6 también se muestran las reservas monetarias del BCCR, cuyo nivel impacta el tipo de cambio. Se observa como en los años 2006, 2007 y 2012 las reservas monetarias tuvieron importantes aumentos.

### 3.5 Empleo

La tasa de desempleo abierto ha sido alta en los últimos ocho años (Gráfico N° 7). Su mínimo valor en dicho período fue 8,9%, levemente inferior al observado en 2017, que fue 9%. El valor máximo observado en el mismo período fue 10,3% en el año 2011.

Gráfico N° 7: Tasa de desempleo abierto



Fuente: BCCR

### 3.6 Salarios mínimos

Según el artículo 26 del Reglamento de Fondo (JPS, 2010), las prestaciones se calcularán con base en una proporción del menor salario establecido en la Escala de Sueldos de la Administración Pública decretada por la Dirección General de Servicio Civil (DGSC), por lo que en el Cuadro N° 1 se presenta la estadística del período 2008-2017.

Cuadro N° 1. Salario Mínimo DGSC a julio de cada año

Año	Salario Mínimo	Variación	Variación real
2008	159.350		
2009	172.450	8,2%	0,0%
2010	198.700	15,2%	8,4%
2011	209.050	5,2%	0,0%
2012	219.750	5,1%	0,5%
2013	233.350	6,2%	1,0%
2014	248.900	6,7%	2,0%
2015	253.150	1,7%	0,7%
2016	257.650	1,8%	2,7%
2017	262.900	2,0%	0,3%
Media 2009-2017		5,8%	1,7%
Media 2011-2017		4,1%	1,0%

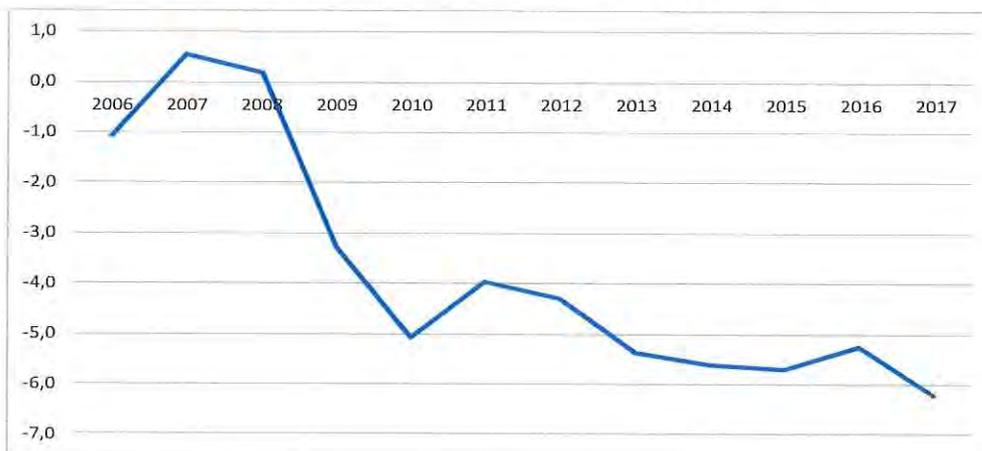
Fuente: (DGSC, 2018)

La variación real del salario mínimo se determinó usando la tasa de inflación interanual de los precios a junio de cada año, dando como resultado una variación real anual promedio de 1,7% y 1,0%, dependiendo del período que se aplique.

### 3.7 Déficit del gobierno

El déficit del gobierno ha venido en aumento. Como este déficit se financia por medio de endeudamiento interno y externo, se ejerce presión sobre las tasas de interés. Se han presentado varios proyectos de reforma fiscal, sin que se haya aprobado ninguno de ellos. A diciembre de 2017 el déficit fue de -6,2% sobre el PIB (Gráfico N° 8).

Gráfico N° 8: Déficit del Gobierno como porcentaje del PIB



Fuente: BCCR.

### 3.8 Expectativas del Banco Central

Las principales expectativas del BCCR, contenidas en su programa macroeconómico para los años 2018 y 2019 (BCCR, 2018), son las siguientes:

1. Inflación baja y estable en 3% con una tolerancia de  $\pm 1$  punto porcentual.
2. Crecimiento real de la economía de 3,6% en el 2018 y 3,9% para el 2019.
3. Déficit financiero del Gobierno Central de 7,1% del PIB en 2018 y 7,9% en 2019.

## 4 Contexto demográfico nacional

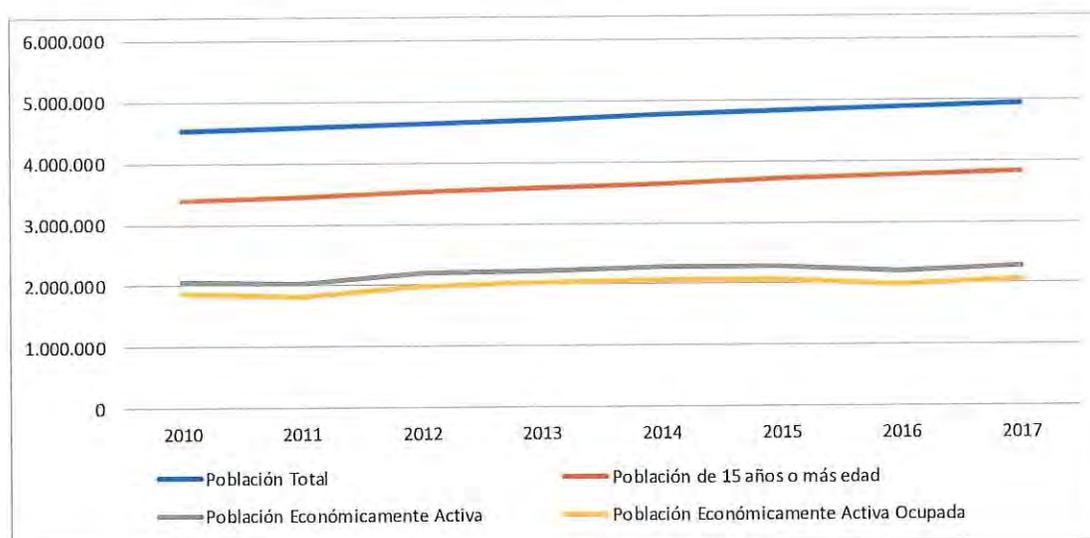
El crecimiento de la población nacional acompañado de un buen desempeño de la economía puede favorecer mayores ventas de lotería, aumentando los ingresos del Fondo. Su impacto no es tan directo, pues la cobertura del Régimen está limitada a los vendedores de lotería.

La evolución de la esperanza de vida a nivel nacional sí tendría un impacto más directo sobre los gastos que se estiman para el Fondo, pues aumenta el monto del pasivo por pago de beneficios.

### 4.1 Población

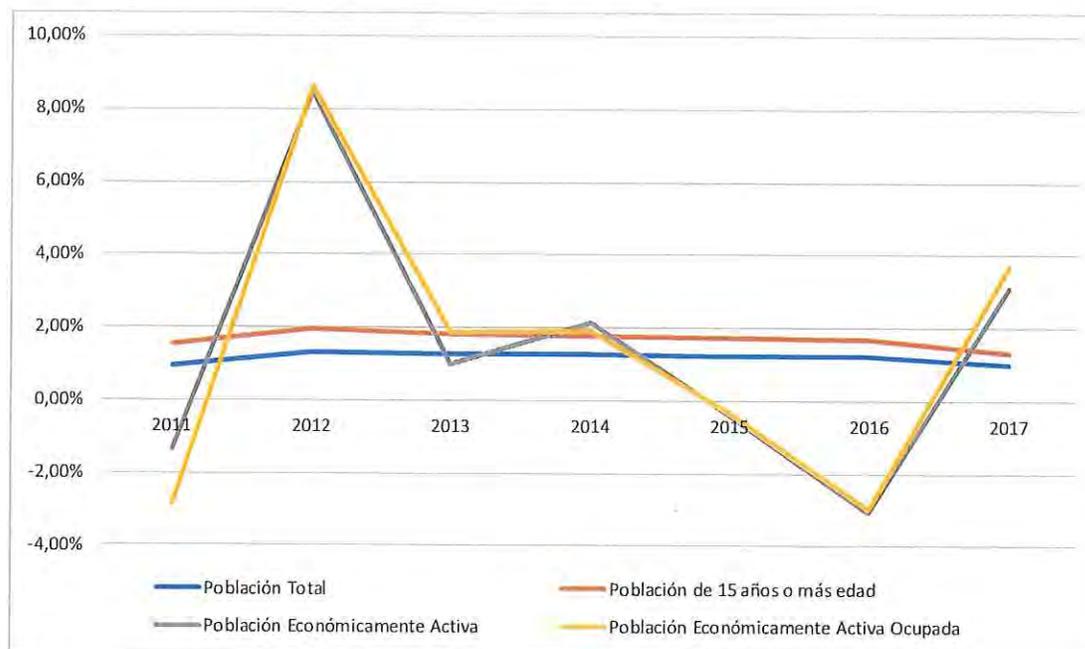
En el período 2010-2017 la población nacional creció en promedio un 1,19%, mientras que la población de 15 años o más edad, creció a una tasa promedio anual de 1,68%. La población económicamente activa y la ocupada aumentaron en promedio un 1,42% anual durante el mismo período (Gráfico N° 9 y Gráfico N° 10).

Gráfico N° 9. Poblaciones nacionales



Fuente: BCCR.

Gráfico N° 10. Tasa de variación de la población nacional



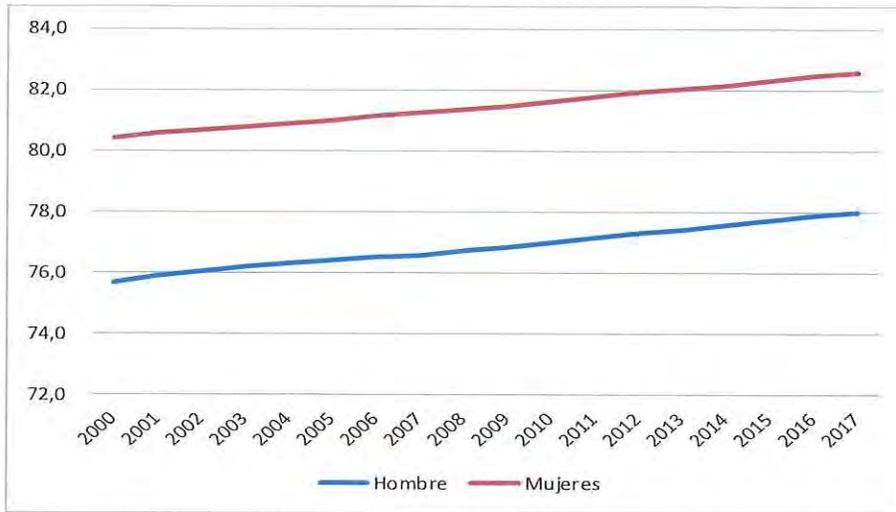
Fuente: BCCR.

## 4.2 Esperanza de vida

En esta sección se incluye la esperanza de vida que se obtiene a partir de las tablas de mortalidad publicadas por la SUPEN para personas al nacer y a los 70 años, que son las que más interesan en el presente informe y además son bastante similares a las que se obtienen de otras fuentes para la población nacional.

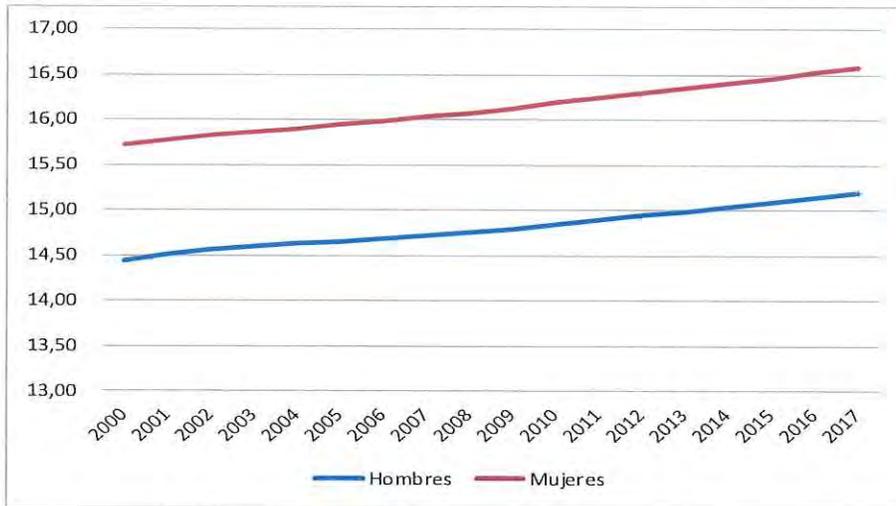
Tal y como se aprecia en el Gráfico N° 11 y en el Gráfico N° 12, la esperanza de vida viene creciendo. A 2017 la esperanza de vida al nacer es de 78 años para los hombres y 82,6 años para las mujeres. A la edad de 70 años estos valores son 15,2 años y 16,6 años, respectivamente. Estos valores suponen que la mortalidad es la del año respectivo; si se usa la mortalidad futura, la cual es decreciente, se obtienen esperanzas de vida superiores.

Gráfico N° 11. Esperanza de vida al nacer



Fuente: Estimación propia con datos de (CCP, 2018).

Gráfico N° 12. Esperanza de vida a la edad 70 años



Fuente: Estimación propia con datos de (CCP, 2018).

## 5 Análisis de la situación del régimen

### 5.1 Marco legal

Por medio del artículo 26 de la Ley de loterías, N.º 7395, del 3 de mayo de 1994, reformada por la Ley N.º 8718, se creó FOMUVEL, cuya administración quedó a cargo de una Junta Directiva compuesta por cinco miembros.

El Régimen de pensiones en estudio fue creado en el año 2009 por el artículo 22 de la Ley N.º 8718 del 17 de febrero de 2009, el cual delega su reglamentación en la JPS y su administración en la Junta Directiva de FOMUVEL, que también administra el Fondo Mutual de los vendedores de lotería.

De conformidad con lo anterior, la JPS aprobó el Reglamento del Fondo el 7 de diciembre de 2010 (JPS, 2010), publicado el 7 de enero de 2011, en el cual se establece el perfil de beneficios y requisitos del Régimen; en el Cuadro N.º 2 se presenta un resumen.

*Cuadro N.º 2. Resumen del Perfil de beneficios y requisitos del Régimen*

Ítem	Resumen	Artículo
Administración	Junta Directiva de FOMUVEL, pudiendo delegar la gestión de las inversiones en una Operadora de Pensiones Complementarias, en este caso Popular Pensiones	Art. 5
Tipo de régimen	Tipo 3, obligatorio, no reembolsable, beneficio definido, capitalización colectiva y prima media nivelada	Arts. 1, 10, 11 y 15
Cobertura	Son afiliados o cotizantes del Fondo todos los vendedores de lotería de pregón de la JPS	Art. 7
Financiamiento	a) Aportes: JPS: el uno por ciento (1%) de las ventas efectivas de lotería al pregón Afiliados: el cero coma veinticinco por ciento (0,25%) de las ventas efectivas de lotería al pregón b) Rendimiento de las inversiones c) Las reservas y cualquier otro ingreso válido	Arts. 5, 11, 12, 14, 15 y 46
Gastos de administración	El Régimen paga a FOMUVEL un 5% de los aportes mensuales recibidos	Art. 5
Contingencias cubiertas	Invalidez, vejez y muerte (viudez y orfandad)	Art. 17

Requisitos para pensión por invalidez	El afiliado que sea declarado inválido por la CCSS o por el INS, en al menos dos tercios de su capacidad física o mental para desempeñar su trabajo y haya aportado al menos 60 cuotas mensuales	Arts. 18 y 21
Requisitos para pensión por vejez	El afiliado que cumpla la edad de 70 años y haya aportado al menos 240 cotizaciones mensuales. O bien que cumpla con los requisitos de edad y cotización de la tabla del artículo 20. O bien conforme a los transitorios I y II del Reglamento.	Arts. 18, 19 y 20. Transitorios I y II.
Requisitos para pensión por viudez	El cónyuge supérstite o compañero de hecho o dependiente económicamente al fallecer el pensionado o el cotizante que haya aportado al menos 60 cuotas mensuales	Arts. 18 y 22
Requisitos para pensión por orfandad	Hijos solteros económicamente dependientes del causante, menores de 18 años, o bien estudiantes menores de 25 años, o bien inválidos de cualquier edad. El activo causante requiere haber aportado al menos 60 cuotas mensuales	Arts. 18, 22 y 24
Salario promedio de referencia (SPR)	Activos: El menor salario establecido en la Escala de Sueldos de la Administración Pública decretada periódicamente por la DGSC Muerte: El último monto de pensión que recibió el pensionado antes de fallecer o la que se calcula al activo al fallecer, según sea el caso.	Art. 26
Cotización	Aporte mensual efectuado por el cotizante y por la JPS	Art. 2
Número de cuotas	Cantidad de cotizaciones mensuales. Doce cuotas mensuales hacen un año cotizado.	Art. 2
Proporcionalidad de cotización (Pc)	Para un cotizante que ha participado como vendedor durante n semanas consecutivas o no, desde que estuvo registrado como vendedor, se define la Pc como: $PC = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{V_j * QVS_j}{VS_j}$ Donde: V <sub>j</sub> : Monto de ventas del cotizante en la semana j QVS <sub>j</sub> : Cantidad de vendedores en la semana j VS <sub>j</sub> : Monto de ventas efectivas de la JPS en semana j	Arts. 2 y 28
Límite mínimo (PMin) y máximo	$PMin = 40\% * SPR$ Si el retiro por vejez es a los 80 años o más de edad:	Arts. 29 <sup>1</sup> , 30 y 32

<sup>1</sup> FOMUVEL aplica el tope indicado en el artículo 29 del Reglamento al otorgar la pensión; en lo sucesivo solamente aplica las revalorizaciones que se acuerdan; no obstante, considerando que dicho artículo no es del todo claro al respecto, con el fin de reducir el riesgo legal, así como tomando en cuenta las normas y principios mencionados en el artículo 65 del Reglamento, en este informe se interpreta que los topes mínimos se aplican en todo momento.

(PMax) de pensión	$PMin = 60\% * SPR$ <p>En caso de muerte el mínimo se aplica al 80% del monto de la pensión del fallecido.</p> $PMax = 120\% * SPR$	
Fórmula de cálculo pensión de invalidez (Pi) y de activo causante	<p>Para un afiliado con <math>c</math> años cotizados se calcula un monto inicial:</p> $Mi = [50\% + Max\{0, (c - 20)/100\}] * Pc * SPR$ <p>Y luego se topa:</p> $Pi = Min\{Pmax; Max(PMin; Mi)\}$	Arts. 31 y 32
Fórmula de cálculo pensión de vejez (Pv)	<p>Para un afiliado con <math>c</math> años cotizados, de los que <math>p</math> son postergados (<math>0 \leq p \leq 5</math>) y un beneficio básico <math>b</math>, se calcula un monto inicial<sup>22</sup>:</p> $Mi = \{[b + Max\{0, (c - 20)/100\}] * Pc + 2\% * p\} * SPR$ <p>Y luego se topa:</p> $Pv = Min\{Pmax; Max(PMin; Mi)\}$	Art. 30. Transitorios I y II
Fórmula de cálculo pensión en caso de beneficiarios por muerte	<p>En caso de muerte de un pensionado o afiliado activo con pensión <math>P</math>, que deja <math>s</math> sobrevivientes con derecho a pensión, al sobreviviente <math>i</math> se le calcula la pensión <math>Pi = \alpha_i * P</math> tal que <math>\sum_{i=1}^s \alpha_i = 80\%</math> conforme a las proporciones del artículo 32 del Reglamento.</p>	Arts. 32, 33 y 34
Beneficios adicionales	Pago de treceavo mes y revalorización de las pensiones según las recomendaciones actuariales	Arts. 27,38, 39 y 40

## 5.2 Situación demográfica

### 5.2.1 Afiliados cotizantes

La cantidad de afiliados cotizantes del Fondo viene en decrecimiento desde el año 2012 como se aprecia en el Cuadro N° 3; en promedio 24 menos por año, aunque en los últimos tres años la cantidad se ha reducido 73 cotizantes por año en promedio.

La antigüedad promedio cotizada es de 4,7 años y viene creciendo anualmente a razón de 0,6 años, lo cual se debe a que el Régimen es sumamente joven. La proporcionalidad promedio es prácticamente constante, en promedio 0,85, aunque

<sup>22</sup> Según el artículo 30 del reglamento el beneficio adicional por postergación no usa la proporcionalidad del afiliado, sino solamente el SPR, por lo que así se aplica en este informe.

muestra un incremento en 2017; la densidad de cotización es bastante alta, en promedio 0,87, aunque en aumento en los últimos tres años, donde se observa un nivel promedio de 0,92 (Ver el Cuadro N° 3).

Cuadro N° 3. Afiliados cotizantes a junio de cada año

Año	Cantidad			Años cotizados			Proporcionalidad			Densidad de cotización		
	Mombres	Mujeres	Total	Mombres	Mujeres	Total	Mombres	Mujeres	Total	Mombres	Mujeres	Total
2012	1.309	779	2.088	2,24	2,19	2,22	0,87	0,78	0,84	0,93	0,92	0,92
2013	1.290	762	2.052	1,86	1,82	1,84	0,91	0,78	0,86	0,67	0,67	0,67
2014	1.303	782	2.085	2,97	2,78	2,90	0,87	0,78	0,84	0,87	0,88	0,87
2015	1.226	812	2.038	3,51	3,08	3,34	0,87	0,78	0,83	0,91	0,93	0,92
2016	1.162	787	1.949	4,10	3,54	3,88	0,88	0,79	0,85	0,92	0,93	0,92
2017	1.090	777	1.867	5,00	4,36	4,73	0,92	0,83	0,88	0,91	0,92	0,91
<b>Media</b>	<b>1.230</b>	<b>783</b>	<b>2.013</b>	<b>3,28</b>	<b>2,96</b>	<b>3,15</b>	<b>0,89</b>	<b>0,79</b>	<b>0,85</b>	<b>0,87</b>	<b>0,87</b>	<b>0,87</b>
<b>Media 2015-2017</b>	<b>1.159</b>	<b>792</b>	<b>1.951</b>	<b>4,20</b>	<b>3,66</b>	<b>3,98</b>	<b>0,89</b>	<b>0,80</b>	<b>0,85</b>	<b>0,91</b>	<b>0,92</b>	<b>0,92</b>
<b>Variación absoluta</b>												
2013	- 19	- 17	- 36	- 0,38	- 0,37	- 0,38	0,04	- 0,00	0,02	- 0,25	- 0,25	- 0,25
2014	13	20	33	1,12	0,97	1,06	- 0,04	0,00	- 0,02	0,19	0,21	0,20
2015	- 77	30	- 47	0,54	0,29	0,43	- 0,00	- 0,00	- 0,01	0,04	0,05	0,05
2016	- 64	- 25	- 89	0,59	0,47	0,54	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
2017	- 72	- 10	- 82	0,90	0,81	0,86	0,04	0,04	0,04	- 0,01	- 0,01	- 0,01
<b>Media</b>	<b>- 44</b>	<b>- 0</b>	<b>- 44</b>	<b>0,55</b>	<b>0,43</b>	<b>0,50</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>- 0,00</b>	<b>- 0,00</b>	<b>- 0,00</b>
<b>Media 2015-2017</b>	<b>- 71</b>	<b>- 2</b>	<b>- 73</b>	<b>0,68</b>	<b>0,52</b>	<b>0,61</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>

Nota: Año 2017 a diciembre.

Los afiliados que se han pensionado por vejez son los que cumplieron con los requisitos del Transitorio I del Reglamento, quedando aún 9 miembros activos o cotizantes. El Transitorio II exigía cumplir con el requisito de cotización al pensionarse por vejez; pero con su reforma en noviembre de 2017, se podrán acoger a la pensión por vejez todos los que cumplieron el requisito de edad el 7 de enero de 2011, sin importar el número de años cotizados que tengan al cumplir la edad de 70 años. En dicho transitorio hay 167 afiliados, quienes posiblemente se acogerán a la pensión en su mayoría en el año 2018, pues muchos de ellos ya realizaron la solicitud de pensión. De ellos 44 aún no cumplen el requisito de edad de 70 años para retirarse (Ver Cuadro N° 4 y Cuadro N° 5).

Cuadro N° 4. Características de los afiliados de los transitorios I y II

Transitorio	Cantidad	Edad promedio	Proporcionalidad promedio	Promedio de años cotizados
<b>Transitorio I</b>	<b>9</b>	<b>82</b>	<b>1,28</b>	<b>8,6</b>
Hombres	5	80	1,22	8,4
Mujeres	4	86	1,34	8,9
<b>Transitorio II</b>	<b>167</b>	<b>71</b>	<b>0,88</b>	<b>8,5</b>
Hombres	109	72	0,92	8,5
Mujeres	58	71	0,83	8,5
<b>Total</b>	<b>176</b>	<b>72</b>	<b>0,90</b>	<b>8,5</b>

Cuadro N° 5: Afiliados Transitorios I y II por edad y género

Edad	Hombres	Mujeres	Total
67	10	4	14
68	9	11	20
69	6	4	10
70	17	5	22
71	11	11	22
72	11	5	16
73	14	5	19
74	12	4	16
75	12	4	16
76	7	5	12
77	1	1	2
79	3		3
81		1	1
84	1		1
90		1	1
95		1	1
<b>Total</b>	<b>114</b>	<b>62</b>	<b>176</b>

### 5.2.2 Pensionados

La cantidad de pensiones de vejez viene decreciendo, lo cual se debe a las cancelaciones por causa de fallecimiento y a que en el período 2011-2017 únicamente podían acogerse al retiro por vejez quienes al 7/1/2011 tenían 70 años o más edad, sin importar la cantidad de cuotas (Cuadro N° 6). No obstante, a partir

del 13 de noviembre de 2017 se aplica una reforma del Transitorio II, que permitirá el retiro por vejez a partir de la edad 70 años a quienes el 7/1/2011 contaban con una edad entre los 60 años y los 70 años, sin importar el número de cuotas.

*Cuadro N° 6. Cantidad de pensiones a junio*

Año	Invalidez	Vejez	Viudez	Orfandad	Total
2014					369
2015	4	321	29	4	358
2016	6	308	33	8	355
2017	8	275	54	12	349

Nota: Año 2017 a diciembre.

Por el contrario, las pensiones por los riesgos de invalidez, viudez y orfandad vienen en aumento; las de viudez son las que tienen la mayor participación y crecimiento.

La reducción en la cantidad de pensiones de vejez se explica con mayor claridad con los datos del Cuadro N° 7. El 85,8% de las pensiones de vejez en curso de pago fueron otorgadas en el año 2011; solamente un 1,8% fue otorgado en los últimos tres años. En invalidez se tiene una mayor participación en el año 2015, en viudez en el año 2016 y en orfandad en el año 2017.

*Cuadro N° 7. Distribución de las pensiones según vigencia*

Año de vigencia	Invalidez	Vejez	Viudez	Orfandad	Total
2011	0,0%	85,8%	3,7%	0,0%	68,2%
2012	0,0%	5,5%	7,4%	8,3%	5,7%
2013	25,0%	4,0%	5,6%	0,0%	4,6%
2014	12,5%	2,9%	22,2%	25,0%	6,9%
2015	37,5%	0,4%	18,5%	25,0%	4,9%
2016	0,0%	0,7%	25,9%	0,0%	4,6%
2017	25,0%	0,7%	16,7%	41,7%	5,2%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Se observa que un 50% del total de las pensiones corresponde a cada género hombres y mujeres. Los hombres participan en invalidez un 87,5%, en vejez un 54,9%, en viudez un 13% y en orfandad un 75%. En el caso de las mujeres, su menor participación en invalidez, vejez y orfandad es compensada con una mayor proporción en viudez, con un peso del 87%.

*Cuadro N° 8. Pensiones en curso de pago*

Género	Invalidez	Vejez	Viudez	Orfandad	Total
Hombres	7	151	7	9	174
Mujeres	1	124	47	3	175
<b>Ambos</b>	<b>8</b>	<b>275</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>349</b>
Distribución según sexo					
Hombres	87,5%	54,9%	13,0%	75,0%	49,9%
Mujeres	12,5%	45,1%	87,0%	25,0%	50,1%
Ambos	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Distribución según riesgo					
Hombres	4,0%	86,8%	4,0%	5,2%	100,0%
Mujeres	0,6%	70,9%	26,9%	1,7%	100,0%
Ambos	2,3%	78,8%	15,5%	3,4%	100,0%

En el Cuadro N° 9 se presentan los fallecidos en caso de vejez, desde el año 2011 hasta 2017. La edad promedio al fallecer, de un total de 133 pensionados que fallecieron durante dicho período, es de 83 años, 82 años en el caso de los hombres y 83 años en el caso de las mujeres.

*Cuadro N° 9. Fallecidos en caso de vejez*

Año	Cantidad			Edad promedio		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
2011	2	5	7	77	81	80
2012	10	8	18	82	81	82
2013	7	8	15	77	81	79
2014	20	8	28	80	85	81
2015	9	14	23	83	86	85
2016	16	2	18	88	85	87
2017	15	9	24	81	81	81
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>54</b>	<b>133</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>83</b>

Si a las 275 pensiones de vejez del Cuadro N° 8 le agregamos las 133 del Cuadro N° 9, se obtiene que en el período 2011-2017 se acogieron a la pensión por vejez 408 afiliados, 230 hombres y 178 mujeres. En tal caso se obtiene la distribución según año de vigencia de la pensión que se muestra en el Cuadro N° 10. El 86% de los pensionados se acogió a la pensión en el año 2011 y el 87% de los que han fallecido corresponde a los de ese mismo grupo.

*Cuadro N° 10. Pensionados por vejez*

Año de pensión	Activos	Fallecidos	Total	Activos	Fallecidos	Total
2011	236	116	352	86%	87%	86%
2012	15	10	25	5%	8%	6%
2013	11	5	16	4%	4%	4%
2014	8	1	9	3%	1%	2%
2015	1		1	0%	0%	0%
2016	2	1	3	1%	1%	1%
2017	2		2	1%	0%	0%
<b>Total</b>	<b>275</b>	<b>133</b>	<b>408</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

La edad promedio de retiro por vejez es 77 años (Cuadro N° 11). El grupo que actualmente se encuentra activo (en curso de pago) se pensionó a una edad promedio de 76 años y el que grupo que ya falleció se retiró a una edad promedio de 79 años

*Cuadro N° 11. Edad promedio de retiro por vejez*

Año de pensión	Activos	Fallecidos	Total
2011	76	80	77
2012	76	75	75
2013	77	79	78
2014	79	81	79
2015	77		77
2016	77	80	78
2017	74		74
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>79</b>	<b>77</b>

El 35,8% de quienes se retiraron por vejez lo hizo en los primeros cinco años a partir de la edad normal de retiro (70 años), como se aprecia en el Cuadro N° 12. El 40,4% de los que están vivos se retiró entre los 70 años y los 74 años; el 26,3% de quienes ya fallecieron también se acogió a la pensión en ese mismo rango de edad. Antes de 2011 el Régimen no existía, por eso la distribución del Cuadro N° 12 está condicionada a la distribución de la población de afiliados de edad 70 años o más que ya existía. Esto nos muestra que los cotizantes se acogen al beneficio por vejez prácticamente al cumplir con los requisitos.

*Cuadro N° 12. Distribución de pensiones por vejez*

<b>Edad de pensión</b>	<b>Activos</b>	<b>Fallecidos</b>	<b>Total</b>
70-74	40,4%	26,3%	35,8%
75-79	34,5%	28,6%	32,6%
80-84	20,4%	25,6%	22,1%
85-89	4,0%	12,8%	6,9%
90-94	0,7%	6,0%	2,5%
95-100	0,0%	0,8%	0,2%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

El grupo de pensionados en curso de pago tiene una edad promedio de 79 años y una edad promedio al pensionarse de 73 años (Cuadro N° 13). En vejez la edad promedio de retiro del grupo en curso de pago es 76 años y en diciembre de 2017 tenía una edad promedio de 83 años, todos de 77 años o más edad, excepto uno que se pensionó en 2017 por el Transitorio II. En invalidez la edad promedio al pensionarse es 56 años; en viudez 70 años y en orfandad 14 años.

Cuadro N° 13. Edades promedio de pensionados en curso de pago

Edad promedio al pensionarse					
Año de pensión	Invalidez	Vejez	Viudez	Orfandad	Total
2011		76	73		76
2012		76	75	16	73
2013	57	77	63		72
2014	62	79	69	16	65
2015	50	77	67	8	54
2016		77	71		72
2017	61	74	74	15	56
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>76</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>73</b>
Edad promedio a diciembre 2017					
2011		83	80		83
2012		82	81	22	79
2013	62	82	68		77
2014	66	83	73	20	69
2015	54	80	70	11	57
2016		79	73		74
2017	62	75	75	16	57
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>83</b>	<b>73</b>	<b>16</b>	<b>79</b>

El monto de la pensión promedio a junio de cada año muestra un decrecimiento de 0,6% en los últimos dos períodos, colocándose en un nivel de 129.176 colones mensuales, que representa un 49% del SPR. La reducción se debe principalmente al aumento de la participación de las pensiones de viudez y orfandad, cuyos montos de pensión han decrecido. Los montos de las pensiones de invalidez han crecido en promedio un 4,3%, las de vejez un 0,6%, las de viudez un 1,6% y las de orfandad han decrecido un 23%, en los últimos dos años (Cuadro N° 14).

Cuadro N° 14. Montos promedio de pensión a junio de cada año

Año	Invalidez	Vejez	Viudez	Orfandad	Total
2014					
2015	110.225	135.628	106.630	60.170	130.803
2016	114.752	136.928	111.664	46.286	132.162
2017	119.932	137.281	110.060	35.620	129.176
Tasa de variación					
2016	4,1%	1,0%	4,7%	-23,1%	1,0%
2017	4,5%	0,3%	-1,4%	-23,0%	-2,3%
<b>Media</b>	<b>4,3%</b>	<b>0,6%</b>	<b>1,6%</b>	<b>-23,1%</b>	<b>-0,6%</b>

En el caso de vejez los montos de pensión promedio en curso de pago según género son bastante similares (ver el Cuadro N° 15), no así en el caso de viudez en donde existe una diferencia significativa en favor de las mujeres. Para invalidez y orfandad hay aún pocos datos que permitan una estadística más confiable.

Cuadro N° 15. Montos de pensión promedio en curso de pago

Montos de pensión promedio dic 2017					
Género	Invalidez	Vejez	Viudez	Orfandad	Total
Hombres	122.599	138.588	95.225	30.981	130.635
Mujeres	101.260	135.688	112.270	49.537	127.725
<b>Ambos</b>	<b>119.932</b>	<b>137.281</b>	<b>110.060</b>	<b>35.620</b>	<b>129.176</b>
Montos de pensión inicial					
Hombres	120.541	121.382	99.923	26.356	115.570
Mujeres	101.260	118.891	110.451	53.328	115.400
<b>Ambos</b>	<b>118.131</b>	<b>120.259</b>	<b>109.086</b>	<b>33.099</b>	<b>115.485</b>
Tasas de reemplazo					
Hombres	0,48	0,57	0,90	0,24	0,56
Mujeres	0,40	0,56	0,81	0,48	0,63
<b>Ambos</b>	<b>0,47</b>	<b>0,57</b>	<b>0,82</b>	<b>0,30</b>	<b>0,59</b>

En el Cuadro N° 15 también observamos las tasas de reemplazo, las cuales son 47%, 57%, 82%, 30% y 59% en invalidez, vejez, viudez, orfandad y total, respectivamente. En el caso de los beneficiarios por muerte esta tasa es sobre el monto de la pensión del activo o pensionado fallecido; para invalidez y vejez corresponde a una proporción del salario mínimo fijado por la DCSG. En viudez se

observa una proporción levemente superior al 80%, lo cual se debe al efecto de la pensión mínima en caso de beneficiarios de cotizantes activos fallecidos.

En cuanto a la revalorización de los montos de las pensiones la política es otorgar la tasa de inflación cuando esta es positiva, siempre que sea factible actuarialmente. En el Cuadro N° 16 se observa que en julio de 2012 se revalorizó un poco menos que la tasa de inflación de los precios y en los años 2016 y 2017 no hubo revalorización<sup>3</sup>. Esto se compensó en parte con la tasa negativa de inflación del año 2016, dando como resultado una tasa real promedio de -0,22%.

*Cuadro N° 16. Revalorización de los montos de las pensiones*

<b>Mes-año</b>	<b>Tasa de revalorización</b>	<b>Tasa de inflación</b>	<b>Tasa de revalorización real</b>
jul-12	4,12%	4,61%	-0,47%
jul-13	5,14%	5,14%	0,00%
jul-14	4,59%	4,59%	0,00%
jul-15	1,02%	1,02%	0,00%
jul-16	0,00%	-0,88%	0,89%
jul-17	0,00%	1,77%	-1,74%
<b>Media</b>	<b>2,48%</b>	<b>2,71%</b>	<b>-0,22%</b>

### 5.3 Situación financiera

#### 5.3.1 Ventas de lotería

De acuerdo con los datos suministrados por la JPS, las ventas de lotería tuvieron un gran repunte a partir del segundo semestre de 2016. En el período 2012-2015 las ventas del segundo semestre sobre las ventas del primer semestre fueron en promedio 1,47; mientras que en 2016 la relación fue 1,69. Se observa en el Cuadro N° 17 que en el período 2013-2015, el monto de las ventas se redujo en términos reales un 4,25% anual, en promedio. En 2016-2017 crecieron un 6,53% en términos reales. En todo el período 2013-2017 la variación real fue de 0,06% en promedio anual. En estos mismos períodos las variaciones reales del promedio de ventas

<sup>3</sup> La revalorización de 2017 está sujeta al resultado de este informe; ver el Anexo 9.3.

(Ventas/Vendedores) fueron -3,48%, 11,31% y 2,43%, respectivamente. En este caso la variación también está influenciada por la cantidad de vendedores de lotería.

*Cuadro N° 17. Ventas efectivas de lotería en millones de colones*

Año	Ventas de lotería	Variación	Variación real	Vendedores	Promedio de ventas	Variación	Variación real
2012	163.560			2.088	78		
2013	156.432	-4,36%	-7,75%	2.052	76	-2,68%	-6,13%
2014	160.363	2,51%	-2,49%	2.085	77	0,89%	-4,03%
2015	155.051	-3,31%	-2,53%	2.038	76	-1,08%	-0,28%
2016	166.658	7,49%	6,67%	1.949	86	12,39%	11,54%
2017	181.896	9,14%	6,40%	1.867	97	13,94%	11,07%
<b>Media</b>		<b>2,29%</b>	<b>0,06%</b>			<b>4,69%</b>	<b>2,43%</b>
<b>Media 2013-2015</b>		<b>-1,72%</b>	<b>-4,25%</b>			<b>-0,96%</b>	<b>-3,48%</b>
<b>Media 2016-2017</b>		<b>8,31%</b>	<b>6,53%</b>			<b>13,17%</b>	<b>11,31%</b>

La JPS atribuye este aumento en las ventas al ajuste de los precios de los billetes de lotería en el año 2016 y a la inclusión en el año 2017 del gran premio acumulado.

Al relacionar los aportes contabilizados con las ventas efectivas de lotería se obtiene un promedio anual de 1,24% en el período 2011-2017, que representa un 99,2% de la tasa legal vigente (Cuadro N° 18). En los años 2012, 2013 y 2015 se aportó más del 1,25%, lo cual se compensó con un menor aporte en el resto de los años.

*Cuadro N° 18. Tasa de contribución efectiva*

Año	Ventas de lotería	Aportes	Tarifa
2011	90.313	971	1,07%
2012	163.560	2.240	1,37%
2013	156.432	2.042	1,31%
2014	160.363	1.913	1,19%
2015	155.051	1.971	1,27%
2016	166.658	1.971	1,18%
2017	181.896	2.214	1,22%
<b>Total</b>	<b>1.074.272</b>	<b>13.321</b>	<b>1,24%</b>

Nota: Ventas de lotería y aportes en millones de colones.

### 5.3.2 Movimientos de la reserva para beneficios

Al cierre del año 2017 el monto de la reserva para pensiones en curso de pago y beneficios futuros alcanzó la cifra de 18.957,9 millones de colones, que representa un aumento de 3.552,3 millones de colones -un 23%- con respecto a la reserva existente en junio de 2016, fecha de la última valuación actuarial realizada al Fondo (ver la última columna del Cuadro N° 19 comparada con la de "Junio 2016").

Cuadro N° 19. Movimientos de la reserva en colones

Descripción	Concepto	Junio 2014	Junio 2015	Junio 2016	Junio 2017	Dic 2017 (6 meses)	Dic 2017 (18 meses)
Montos	Saldo al inicio del período	8.538.927.755	10.199.783.734	12.652.112.156	15.405.600.321	17.876.325.894	15.405.600.321
	Ingresos operacionales	840.437.204	1.039.313.551	1.198.028.716	1.421.676.433	928.686.951	2.350.363.384
	Aportes de trabajadores	384.943.268	399.746.918	384.391.111	420.816.336	195.038.850	615.855.186
	Aportes del patrono	1.539.773.071	1.598.987.674	1.537.564.445	1.683.265.344	780.155.398	2.463.420.742
	Pagos de pensiones	(564.062.681)	(633.036.565)	(619.777.059)	(618.209.320)	(322.320.611)	(940.529.931)
	Gastos	(96.235.818)	(99.936.731)	(96.097.778)	(105.204.087)	(48.759.712)	(153.963.799)
	Ajuste por valoración	(440.208.838)	152.239.295	368.686.781	(260.520.854)	(348.850.080)	(609.370.934)
	Gastos por fluctuación cambiaria	(3.790.227)	(4.985.720)	(19.308.051)	(71.098.279)	(102.386.178)	(173.484.457)
	Saldo al final del período	10.199.783.734	12.652.112.156	15.405.600.321	17.876.325.894	18.957.890.512	18.957.890.512
	Variación absoluta	Saldo al inicio del período		1.660.855.979	2.452.328.422	2.753.488.165	2.470.725.573
Ingresos operacionales			198.876.347	158.715.165	223.647.717	(492.989.482)	1.152.334.668
Aportes de trabajadores			14.803.650	(15.355.807)	36.425.225	(225.777.486)	231.464.075
Aportes del patrono			59.214.603	(61.423.229)	145.700.900	(903.109.946)	925.856.298
Pagos de pensiones			(68.973.884)	13.259.506	1.567.739	295.888.709	(320.752.872)
Gastos			(3.700.913)	3.838.953	(9.106.309)	56.444.375	(57.866.021)
Ajuste por valoración			592.448.133	216.447.486	(629.207.635)	(88.329.226)	(978.057.715)
Gastos por fluctuación cambiaria			(1.195.493)	(14.322.330)	(51.790.229)	(31.287.899)	(154.176.407)
Saldo al final del período			2.452.328.422	2.753.488.165	2.470.725.573	1.081.564.618	3.552.290.191
Variación relativa	Saldo al inicio del período		19,5	24,0	21,8	16,0	15,4
	Ingresos operacionales		23,7	15,3	18,7	(34,7)	124,1
	Aportes de trabajadores		3,8	(3,8)	9,5	(53,7)	118,7
	Aportes del patrono		3,8	(3,8)	9,5	(53,7)	118,7
	Pagos de pensiones		12,2	(2,1)	(0,3)	(47,9)	99,5
	Gastos		3,8	(3,8)	9,5	(53,7)	118,7
	Ajuste por valoración		(134,6)	142,2	(170,7)	33,9	280,4
	Gastos por fluctuación cambiaria		31,5	287,3	268,2	44,0	150,6
	Saldo al final del período		24,0	21,8	16,0	6,1	23

Fuente: Cálculos propios con datos de Popular Pensiones.

En el Cuadro N° 19 también se presentan los movimientos a diciembre de 2017, considerando el período de seis meses de junio de 2017 a diciembre de 2017. Por este motivo se observan los valores negativos al comparar con los datos de la columna "Junio 2017" que considera un período de 12 meses.

La movilidad de la reserva está condicionada por los ingresos de las inversiones y los aportes, incluyendo los gastos por diferencial cambiario y ajustes por valoración. Por el lado de los gastos en beneficios se observa un menor crecimiento, debido principalmente a la contención de nuevos pensionados por medio del Transitorio II del Reglamento del Fondo.

La reserva o provisión para pensiones en curso de pago a diciembre de 2017 es de 5.822 millones de colones y la de beneficios futuros es 13.136 millones de colones,

para un total de 18.958 millones de colones. Comparando con junio de 2016 vemos que la provisión de riesgo en curso ha disminuido 256 millones, principalmente debido al envejecimiento y a la reducción de los pensionados por vejez. La reserva de beneficios futuros se incrementó en 3.808 millones debido al aumento de las ventas de lotería, los ingresos de las inversiones y la reducción de la provisión de riesgos en curso de pago.

*Cuadro N° 20. Desglose de la reserva para beneficios*

Mes-año	Reserva para pensiones en curso de pago	Reserva en formación para beneficios futuros	Reserva total
jun-14	5.037	5.163	10.200
jun-15	6.689	5.963	12.652
jun-16	6.078	9.328	15.406
jun-17	6.095	11.782	17.876
dic-17	5.822	13.136	18.958

Nota: Montos en millones de colones.

### 5.3.3 Balance de ingresos y gastos

El excedente de ingresos, una vez cancelados los beneficios y los gastos administrativos, ha venido creciendo a un ritmo promedio anual del 6,6% (Cuadro N° 21). La baja en 2014 y la desaceleración en 2016 y 2017 se deben a un menor rendimiento de las inversiones, afectado tanto por la reducción en las tasas de interés como por las pérdidas por fluctuaciones del tipo de cambio y valoración a precios de mercado.

*Cuadro N° 21. Balance de ingresos y gastos en millones de colones*

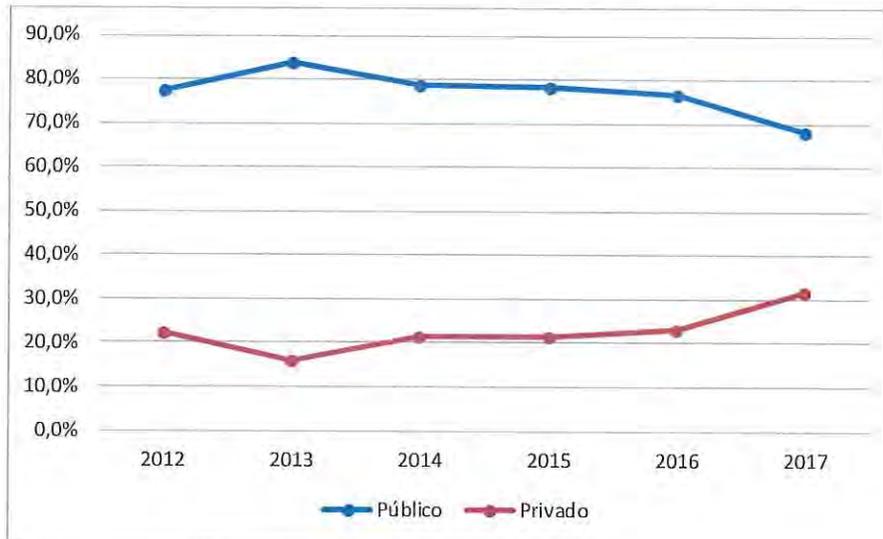
Año	Gastos			Ingresos				Excedente
	Beneficios	Administración	Total	Rendimientos	Aportes del trabajador	Aportes del patrono	Total	
2013	573	102	675	1.024	408	1.634	3.066	2.391
2014	627	96	723	596	383	1.530	2.509	1.786
2015	635	99	734	1.657	394	1.577	3.629	2.895
2016	618	99	717	1.162	394	1.576	3.133	2.416
2017	608	111	719	1.072	443	1.771	3.286	2.567

Los gastos en beneficios decrecen desde 2016 y el gasto de administración es el 5% de los aportes. Los aportes corresponden a los porcentajes sobre las ventas de lotería que se indican en el Cuadro N° 18.

#### 5.3.4 Cartera de inversiones

Al 31/12/2017 el monto de la cartera de inversiones del Régimen fue de \$18.467,8 millones, distribuido como un 68,3% en el Sector Público y el restante 31,7% en el Sector Privado. Esta proporción invertida en el Sector Privado creció en el año 2017, ya que en el período 2012-2015 representó en promedio un 20,9% (Gráfico N° 13).

Gráfico N° 13: Distribución de la cartera de inversiones por sector



El 93% de las inversiones está en colones y el restante 7% en dólares. En el Sector Público la mayor colocación es a plazos de 5 a 10 años, mientras que en el Sector privado las inversiones se concentran a plazos de hasta un año (Cuadro N° 22).

Cuadro N° 22. Cartera de inversiones al 31/12/2017

Sector, moneda y plazo	Monto en millones de colones	Distribución relativa
<b>Público</b>	12.615	68,3%
<b>Colones</b>	12.003	65,0%
Hasta 6 meses	-	0,0%
Más de 6 meses y hasta 1 año	845	4,6%
Más de 1 año y hasta 2 años	908	4,9%
Más de 2 años y hasta 5 años	1.307	7,1%
Más de 5 años y hasta 10 años	8.215	44,5%
Más de 10 años	613	3,3%
NA	115	0,6%
<b>Dólares</b>	612	3,3%
Hasta 6 meses	127	0,7%
Más de 1 año y hasta 2 años	23	0,1%
NA	462	2,5%
<b>Privado</b>	5.852	31,7%
<b>Colones</b>	5.174	28,0%
Hasta 6 meses	1.842	10,0%
Más de 6 meses y hasta 1 año	1.717	9,3%
Más de 1 año y hasta 2 años	1.020	5,5%
Más de 2 años y hasta 5 años	495	2,7%
Más de 5 años y hasta 10 años	99	0,5%
<b>Dólares</b>	678	3,7%
Hasta 6 meses	124	0,7%
Más de 6 meses y hasta 1 año	-	0,0%
Más de 5 años y hasta 10 años	550	3,0%
NA	4	0,0%
<b>Total</b>	18.468	100,0%

Se observa un importante aumento de la diversificación en la cartera de inversiones, tanto por sector como por emisor (Cuadro N° 23). Los principales emisores públicos en orden de importancia son el Gobierno, en Banco de Costa Rica, el Banco Nacional de Costa Rica, el Popular SAFI (PSFI) y el Banco Central. En años anteriores también el Banco Crédito Agrícola de Cartago. Los principales emisores privados, en orden decreciente, son el Banco de San José, el Banco Promerica, la Mutual Cartago de Ahorro y Préstamo y el Grupo Mutual.

Cuadro N° 23. Cartera de inversiones por sector y emisor

Sector-Emisor	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Público</b>	<b>77,70%</b>	<b>83,87%</b>	<b>78,73%</b>	<b>78,59%</b>	<b>76,85%</b>	<b>68,31%</b>
G	60,77%	53,96%	48,32%	51,33%	54,27%	47,81%
BCR	5,33%	2,12%	6,47%	2,07%	3,44%	7,86%
BNCR	2,04%	8,23%	6,72%	7,08%	6,29%	5,15%
PSFI	0,00%	0,00%	0,00%	1,25%	1,81%	3,13%
BCCR	5,72%	8,47%	6,94%	5,95%	3,43%	2,81%
ICE	2,29%	3,79%	3,17%	4,24%	3,57%	0,85%
CFLUZ	1,54%	1,53%	1,29%	1,00%	0,84%	0,71%
BCAC	0,00%	5,77%	5,83%	5,67%	3,19%	0,00%
<b>Privado</b>	<b>22,30%</b>	<b>16,13%</b>	<b>21,27%</b>	<b>21,41%</b>	<b>23,15%</b>	<b>31,69%</b>
BSJ	5,40%	5,13%	5,51%	6,20%	7,50%	7,70%
BPROM	0,00%	0,00%	0,37%	0,00%	0,00%	6,47%
MUCAP	2,98%	2,35%	1,92%	7,36%	7,65%	4,46%
MADAP	7,75%	2,25%	1,07%	4,32%	0,75%	3,42%
AUSOL	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,98%
G	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,77%
BCT	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,31%	1,99%
NACIO	0,00%	2,21%	1,85%	1,47%	1,25%	1,08%
FIFCO	3,06%	1,11%	0,94%	0,72%	0,62%	0,54%
BDAVI	0,00%	0,83%	0,93%	0,51%	0,44%	0,27%
BCRSF	0,04%	0,03%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%
BCIE	0,00%	0,00%	6,78%	0,00%	0,00%	0,00%
BNSCR	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,31%	0,00%
FTBCB	0,00%	0,00%	0,00%	0,81%	1,31%	0,00%
INC	3,07%	2,22%	1,87%	0,00%	1,00%	0,00%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

En cuanto al tipo de instrumento se destaca la mayor participación del nuevo instrumento TPRAS<sup>4</sup> del Gobierno, por medio del cual se diversificaron las inversiones que anteriormente se realizaban mayoritariamente en Títulos de Propiedad. En el Sector Privado hay mucha mayor variedad de instrumentos; los más importantes se muestran en el Cuadro N° 24.

Cuadro N° 24. Cartera de inversiones por instrumento

Sector-Instrumento	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Público</b>	<b>77,7%</b>	<b>83,9%</b>	<b>78,7%</b>	<b>78,6%</b>	<b>76,8%</b>	<b>68,3%</b>
tpras	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,3%	29,8%
tp	51,0%	41,4%	39,9%	44,8%	38,5%	13,3%
Otros	26,7%	42,5%	38,8%	33,8%	28,1%	25,2%
<b>Privado</b>	<b>22,3%</b>	<b>16,1%</b>	<b>21,3%</b>	<b>21,4%</b>	<b>23,2%</b>	<b>31,7%</b>
ci	0,0%	0,6%	2,4%	2,2%	0,4%	5,7%
bas\$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%
cph	3,2%	0,0%	0,5%	5,9%	4,5%	2,8%
tp	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
Otros	19,1%	15,6%	18,4%	13,3%	18,2%	17,4%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

<sup>4</sup> Decreto N° 39939-H del 25/8/2016.

El 52% de la cartera se concentra en tres tipos de instrumentos financieros (tpras, tp y ci), de un total de 38 usados en 2017. La tasa facial de rendimiento promedio en 2017 fue 7,5% y la real 5,8%. La tasa facial real de rendimiento promedio en 2012-2017 es 5,8%; si se elimina el año 2015 que posee una tasa de inflación negativa, se reduce a 5,1%<sup>5</sup>.

Cuadro N° 25. Principales instrumentos y tasa facial

Instrumento	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
tpras	-	-	-	-	1.650	5.508		
tp	3.376	3.740	4.272	6.123	6.174	2.960		
ci	-	50	260	300	65	1.050		
Otros	3.243	5.248	6.170	7.243	8.147	8.950		
<b>Total</b>	<b>6.619</b>	<b>9.038</b>	<b>10.702</b>	<b>13.666</b>	<b>16.036</b>	<b>18.468</b>		
	<b>Tasa facial de rendimiento</b>						<b>Media</b>	<b>Media sin 2015</b>
tpras					10,2%	10,3%	10,3%	10,3%
tp	12,0%	12,2%	11,8%	10,9%	10,4%	9,7%	11,2%	11,2%
ci		9,3%	7,0%	7,0%	5,9%	8,5%	7,5%	7,7%
Otros	10,6%	9,2%	8,1%	8,4%	7,3%	7,4%	8,5%	8,5%
<b>Total</b>	<b>10,2%</b>	<b>9,1%</b>	<b>8,4%</b>	<b>8,5%</b>	<b>7,6%</b>	<b>7,5%</b>	<b>8,5%</b>	<b>8,6%</b>
<b>Total real</b>	<b>5,4%</b>	<b>5,2%</b>	<b>3,1%</b>	<b>9,3%</b>	<b>6,8%</b>	<b>4,8%</b>	<b>5,8%</b>	<b>5,1%</b>

Nota: Montos en millones de colones.

Si se analizan las tasas de rendimiento real de la cartera de inversiones, tomando en cuenta las ganancias y pérdidas por valoración y fluctuaciones en el tipo de cambio, se obtiene una tasa promedio de un 6,7% en el período 2013-2017 (Cuadro N° 26)<sup>6</sup>. Esta tasa es levemente inferior a la tasa real media del período 2011-2017 del Cuadro N° 27. Ver también el Cuadro N° 43.

<sup>5</sup> Corresponde a la tasa facial del instrumento, la cual es posible que no sea el rendimiento para el portafolio en caso de que se comprara el instrumento a un precio diferente al 100%.

<sup>6</sup> La tasa de rendimiento es calculada por Popular Pensiones usando la fórmula  $12 \times (\text{Ingresos operacionales} + \text{Variación mensual del valor de mercado del portafolio}) / \text{Patrimonio}$ .

Cuadro N° 26. Tasa real de rendimiento de la cartera de inversiones

Período	Tasa de rendimiento	Tasa de inflación	Tasa real de rendimiento
2013	12,6%	3,7%	8,6%
⊕ Trim.4	12,6%	3,7%	8,6%
2014	5,7%	4,5%	1,1%
⊕ Trim.1	7,2%	3,0%	4,0%
⊕ Trim.2	5,3%	4,2%	1,1%
⊕ Trim.3	4,8%	5,3%	-0,4%
⊕ Trim.4	5,4%	5,6%	-0,2%
2015	10,2%	0,8%	9,3%
⊕ Trim.1	7,4%	3,7%	3,6%
⊕ Trim.2	9,6%	1,3%	8,3%
⊕ Trim.3	10,8%	-0,6%	11,6%
⊕ Trim.4	12,8%	-1,0%	13,9%
2016	10,9%	0,0%	10,9%
⊕ Trim.1	13,3%	-0,4%	13,8%
⊕ Trim.2	11,8%	-0,7%	12,7%
⊕ Trim.3	10,2%	0,5%	9,7%
⊕ Trim.4	8,1%	0,6%	7,4%
2017	6,8%	1,5%	5,1%
⊕ Trim.1	7,1%	1,1%	5,9%
⊕ Trim.2	7,0%	1,7%	5,2%
⊕ Trim.3	6,4%	1,2%	5,1%
⊕ Trim.4	6,6%	2,4%	4,1%
<b>Total</b>	<b>8,5%</b>	<b>1,8%</b>	<b>6,7%</b>

### 5.3.5 Rendimiento de la reserva

Una de las fuentes de financiamiento del Fondo es el producto obtenido por las inversiones de la reserva; de su comportamiento y del análisis de las variables macro económicas del mercado depende la tasa técnica actuarial que se utiliza para proyectar las reservas futuras del régimen y también para descontar los flujos de ingresos, gastos y montos de las ventas para realizar el balance actuarial.

Las mayores fluctuaciones que se aprecian en los rendimientos del Cuadro N° 27 en los años 2014 y 2015 se deben al ajuste por valoración, mientras que la baja en 2017 se debe tanto al ajuste por valoración como a los gastos por fluctuación en el tipo de cambio.

Cuadro N° 27. Rendimiento real de la reserva

Año	Reserva al final del año	Rendimientos netos	Tasa de rendimiento	Tasa de inflación	Tasa real de rendimiento
2011	4.710				
2012	6.903	649	11,8%	4,6%	7,0%
2013	9.294	1.024	13,5%	3,7%	9,5%
2014	11.080	596	6,0%	5,1%	0,9%
2015	13.975	1.657	14,2%	-0,8%	15,1%
2016	16.391	1.162	8,0%	0,8%	7,1%
2017	18.958	1.072	6,3%	2,6%	3,6%
Media			10,0%	2,6%	7,2%
Minima			6,0%	-0,8%	0,9%
Máxima			14,2%	5,1%	15,1%
Media sin año 2015			9,1%	3,3%	5,6%

**Nota:** Rendimientos netos de ajustes por revalorización y de gastos por tipo de cambio.

Reservas y rendimientos en millones de colones.

La tasa media de rendimiento real de la reserva es de 7,2%; sin embargo, las tasas por año tienen una alta variación. Si se elimina el dato del año 2015, en el cual no solo se revertió la pérdida por valoración del año 2014 sino que se tuvo una tasa de inflación negativa, se obtiene un rendimiento medio de 5,6%. Esta tasa promedio es similar a la que se obtiene analizando los rendimientos sin considerar los montos por valoración y fluctuación, pero ajustando el resultado para tomar en cuenta dichas pérdidas.

También se analizaron las tasas reales de rendimiento de las inversiones del Fondo considerando 48 observaciones mensuales de 2014 a 2017, a las cuales se les investigó la distribución de mejor ajuste, obteniéndose conclusiones bastante similares a las del Cuadro N° 27. Los resultados se presentan en el Anexo 9.1.

#### 5.4 Gestión de riesgos

La gestión de riesgos es un asunto crucial para el buen desempeño y el éxito de un régimen de pensiones. En el Reglamento de Riesgos aprobado por el CONASSIF (CONASSIF, 2017) se establecen lineamientos para orientar a las entidades reguladas en el proceso de identificación y gestión de los riesgos a que se encuentran expuestos los fondos que administran y la forma como la SUPEN realizará la supervisión y medición de dichos riesgos, entre otros.

En concordancia con lo anterior, FOMUVEL cuenta con el "Manual de Políticas, Procedimientos y Metodologías para la Administración Integral de Riesgos" (FOMUVEL, 2013), en el cual se establecen las políticas, procedimientos y metodologías necesarias para generar un ambiente de administración y control integral de riesgos en el Fondo, con niveles de riesgo acordes con su patrimonio, capacidad operativa, límites y niveles de tolerancia sobre la exposición al riesgo. Se incluye la gestión de los riesgos de crédito, liquidez, solvencia, mercado, operacional y de TI.

En cuanto a temas relacionados con la gestión actuarial, se establece la obligación de realizar estudios actuariales del Régimen y se define la razón de solvencia actuarial (RSA), así como las acciones a realizar según sus niveles. No obstante, no está incorporado aún en dicho manual, la gestión del riesgo de solvencia actuarial de un régimen de beneficios devengados. Así mismo, FOMUVEL no cuenta con una unidad de riesgos, sino que la gestión es realizada en forma fragmentada por medio de personas designadas.

En cuanto a la gestión del portafolio de inversiones del Fondo, FOMUVEL contrató a Popular Pensiones, la cual debe cumplir con las directrices y lineamientos que establece la SUPEN. Para ello Popular Pensiones cuenta con un Departamento de Inversiones, un Comité de Inversiones, un Comité de Riesgos y una Dirección de Riesgo Corporativo.

En reunión con funcionarios del Departamento de Inversiones y de la Dirección de Riesgos de Popular Pensiones, se obtuvo información en el sentido de que diariamente se realiza la medición de una serie de indicadores de riesgo, los cuales deben mantenerse dentro de ciertos niveles. Así mismo, indican que en un escenario macroeconómico con expectativa de aumento de las tasas de interés, estabilidad en la inflación y aumento del tipo de cambio, en conjunto con los insistentes y crecientes temores en torno al déficit fiscal, presenta condiciones en las que la percepción de incertidumbre tiende a aumentar, de forma que las inversiones han respondido estratégicamente a tal realidad, llevando recursos al corto plazo, invirtiendo emisiones de cupón variable y aumentando moderadamente la posición en moneda extranjera. Con esto pretenden mejorar no solamente la estabilidad, sino también la perspectiva de rendimiento del portafolio.

Así mismo, señalaron que la implementación de este planteamiento conlleva un monitoreo constante del mercado bursátil en el que se analizan las diferentes opciones de inversión disponibles, que se ajustan a las perspectivas en las diferentes estructuras del portafolio, a saber: moneda, sector y plazos al vencimiento.

## 6 Proyecciones actuariales

### 6.1 Metodología

El modelo de valuación actuarial utiliza dos metodologías; la primera consiste en proyectar anualmente las poblaciones de activos y pasivos del Régimen bajo una población cerrada; es decir, sin que incluya nuevas generaciones de cotizantes. Además, se proyectan para estas poblaciones los valores nominales de las ventas de lotería, los aportes, los ingresos, los gastos en beneficios, los gastos de administración, los excedentes y los fondos de reserva. Así que bajo este modelo se pueden conocer no solo los flujos de ingresos y gastos en cada año proyectado, sino también los excedentes y las reservas; por lo tanto, nos muestra si el Régimen es solvente y los años en que se podrían presentar desequilibrios financieros.

Debido a que el modelo de financiamiento del Régimen es de capitalización colectiva y prima media nivelada, en una segunda metodología se usa el método de valores presentes, para lo cual se supone que las cifras proyectadas en cada año bajo la primera metodología ocurren a mitad de año, lo cual tiene sustento en el hecho de que tanto las pensiones como los ingresos se pagan y reciben mensualmente. Por lo tanto, para calcular el valor presente actuarial de las ventas de lotería, los gastos en beneficios y demás valores, se utiliza la siguiente fórmula matemática<sup>7</sup>:

$$VPA_{(z)} = \sum_{k=0}^{n_{(z)}-1} f_k^{(z)} v^{k+1/2} = v^{1/2} \ddot{a}_{(z):n_{(z)}|}^{f_k^{(z)}} \quad (1)$$

Donde:

$VPA_{(z)}$ : es el valor presente actuarial de los flujos  $f_k^{(z)}$ .

$(z)$ : es el tipo de flujo, ejemplo, ventas de lotería, beneficios de vejez, etc.

$f_k^{(z)}$ : es el flujo del año  $k$  del tipo  $(z)$ . En el caso de los beneficios estas sumas incluyen el treceavo mes y el incremento de inflación a partir de 2018.

$v$ : es el factor de descuento, calculado como  $v = 1/(1 + i)$ , donde  $i$  es la tasa efectiva de interés anual.

---

<sup>7</sup> Corresponde a la tradicional fórmula de una anualidad de vida generalizada prepagable (Bowers and Others, 1997), descontada con la tasa de interés anual efectiva y multiplicada por  $v^{1/2}$ .

$k$ : es el número de año proyectado, iniciando en 2018,  $k = 0, 1, 2, 3, \dots, n_{(z)} - 1$ ; el máximo valor de  $k$  es 99.

$n_{(z)}$ : es el primer año a partir del cual el flujo del tipo ( $z$ ) es nulo.

$\ddot{a}_{(z):n_{(z)}}^{f(z)}$ : es una anualidad de vida generalizada para el tipo ( $z$ ).

Las ventas nominales de lotería del año  $k$  se calculan multiplicando la cantidad de cotizantes de dicho año por el monto promedio de ventas de ese año, el cual se calcula usando la hipótesis de crecimiento que se explica en la sección siguiente.

Bajo el modelo de prima media nivelada con población cerrada, para que este tipo de Régimen esté en equilibrio actuarial, los ingresos de aportes en valor presente actuarial más las reservas totales existentes, deben ser iguales a los gastos y beneficios en valor presente actuarial; tendría un superávit actuarial si los primeros son mayores a los segundos y estaría en desequilibrio actuarial si sucede lo contrario. En las dos primeras situaciones también se dice que el Régimen es solvente<sup>8</sup>. Por lo tanto, la relación de equilibrio actuarial es la siguiente:

$$R + \pi * VPAVLF = VPABF$$

Dicha relación nos da la prima media nivelada siguiente:

$$\pi = \frac{VPABF - R}{VPAVLF}$$

Donde:

$\pi$ : es la prima o tasa sobre las ventas de lotería requerida para mantener al Régimen en equilibrio actuarial.

$VPABF$ : es el valor presente actuarial de los beneficios futuros, incluyendo los gastos de administración. Se calcula ya sea usando la fórmula (1) aplicada al flujo de gasto total o bien a cada tipo de flujo y luego sumando todos los valores presentes.

$R$ : es el monto de la reserva total disponible en la fecha de corte (ver Cuadro N° 20) que se desglosa como  $R = RBCP + RBF$ , donde  $RBCP$  es la reserva de beneficios para las pensiones en curso de pago incluyendo sucesiones y  $RBF$  es la reserva para beneficios en formación.

---

<sup>8</sup>En la definición de solvencia del Reglamento Actuarial no se mencionan los gastos de administración; sin embargo, en este informe, se interpreta en sentido amplio que estos son parte de los beneficios que ofrece el Régimen.

*VPVLF*: es el valor presente actuarial de las ventas de lotería que realizará la población de cotizantes sobrevivientes, que se obtiene con la fórmula (1).

Para el cálculo de la reserva actuarial requerida por el Régimen bajo el modelo de beneficios devengados (Winklevoss, 1977), se procede de la siguiente manera, usando la fórmula (1):

1. Se calcula el valor presente actuarial de las pensiones en curso de pago (*VPABFCP*), incluyendo las sucesiones.
2. Se calcula el valor presente actuarial de los beneficios de futuros de los afiliados en los transitorios I y II del Reglamento (*VPABFT*).
3. Para los afiliados actuales que no están en ninguno de los transitorios del Reglamento, se crea para cada género y edad una proporción de beneficios devengados como porcentaje del SPR, usando la siguiente fórmula:

$$B_x = 3\% * Acot_x * Prop_x$$

Donde:

El 3% corresponde a  $3\% = 60\%/20$  que otorga el Reglamento por cada año cotizado (primeros 20 años; como el régimen se creó en el año 2009, nadie aún tiene más de 20 años cotizados).

*Acot<sub>x</sub>*: los años promedio cotizados a la edad *x*.

*Prop<sub>x</sub>*: proporcionalidad promedio a la edad *x*.

Se calcula la tasa de reemplazo sobre el SPR a la primera edad *r* en que se pensiona el grupo de edad actual *x*, usando la fórmula siguiente:

$$B_r = [60\% + \text{Max}(0, (Acot_r - 20)/100)] * Prop_r$$

Usando la fórmula (1) se calcula el valor presente actuarial de los beneficios futuros del grupo de personas de edad actual *x*, se denota por *VPABF<sub>x</sub>*. Entonces la reserva actuarial requerida para el grupo de edad actual *x*, se estima con la siguiente fórmula<sup>9</sup>:

$$V_x = \left(\frac{B_x}{B_r}\right) * VPABF_x$$

---

<sup>9</sup> Corresponde a la fórmula (5.5b) de (Winklevoss, 1977); se aplica a vejez, invalidez, muerte y sucesiones; así como la proporción que corresponde a los gastos de administración.

Luego se suman para ambos sexos ( $x =$  hombres;  $y =$  mujeres) los valores anteriores, desde la edad 17 hasta la edad final y se denota por  $VPABFNT$ :

$$VPABFNT = \sum_{x,y=17}^{100} (V_x + V_y) + G$$

El monto  $G$  es el gasto de administración proporcional que corresponde. Finalmente, el monto del pasivo o reserva actuarial ( $V$ ) que el Régimen debe disponer a la fecha de corte, se calcula como la suma de los valores anteriores, es decir:

$$V = VPABFCP + VPABFT + VPABFNT \quad (2)$$

Bajo la metodología de costos devengados el Régimen es solvente si las reservas totales disponibles ( $R$ ) son mayores o iguales al monto  $V$  obtenido usando (2); esto es, si:

$$R \geq V.$$

## 6.2 Bases y supuestos

Para realizar las proyecciones demográficas y financieras, así como para calcular el valor presente actuarial de los montos de las ventas de lotería, de los gastos y los ingresos, se utilizan las bases legales y las bases de datos e hipótesis o supuestos que se indican en esta sección.

Las bases reglamentarias y legales son las vigentes al 31/12/2017, la mayoría de las cuales se incluyen en la Sección 5.1 de este informe (ver el Cuadro N° 2).

Las bases demográficas y financieras son las que corresponden al Régimen al 31/12/2017. Se analizó la consistencia de la información suministrada, incluyendo comparaciones con estadísticas de varios años -parte de la cual se presenta en la Sección 5 de este informe- sin que se encontraran debilidades o errores.

Las bases iniciales para el estudio actuarial comprenden la población de cotizantes del Régimen con los siguientes datos: género, edad, si aplica o no los transitorios I o II del Reglamento, densidad de cotización y proporcionalidad. También incluye las poblaciones de pensionados del Régimen con los datos siguientes: género, edad, riesgo (invalidez, vejez, viudez, orfandad) y monto de pensión. En adición se usa el monto de las ventas efectivas de lotería del año 2017, el salario mínimo fijado para el segundo semestre de 2017 por la DGSC y el saldo de la reserva total al 31/12/2017.

Para realizar la proyección de las poblaciones se utilizó la tabla de mortalidad disponible en la página de la SUPEN (CCP, 2018) y (CONASSIF, 2018). Los otros decrementos (probabilidades de dejar beneficiarios, promedio de beneficiarios por fallecido, etc.) se elaboraron usando los datos del Anexo 9.6 correspondientes al Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte de la CCSS (UCR, 2016), los cuales se ajustaron usando la información estadística de la Sección 5.2 de este informe y demás bases de datos del Régimen. En cuanto a las distribuciones de beneficiarios por fallecido, se asumieron edades únicas para cada riesgo de viudez y orfandad.

En el caso de vejez se asume que a cada edad se retira el 90% de quienes llegan a cumplir los requisitos de edad y cuotas; a partir de la edad de 90 años se aplica un decremento del 100%. Para los cotizantes que están en alguno de los transitorios I o II del Reglamento se supone que el retiro por vejez ocurre al cumplir el requisito de edad. Para el riesgo de invalidez se asume que a partir de la edad de 70 años las tasas de decremento son nulas.

Los gastos de administración corresponden al 5% de los aportes, los cuales son el 1,25% de las ventas de lotería.

Para el Escenario Base se asumen las siguientes hipótesis financieras y económicas (Ver el Cuadro N° 28):

**Tasa de inflación de los precios:** Considerando que  $\frac{1+f}{1+i} = \frac{1}{1+i'}$ , donde  $i' = \frac{i-f}{1+f}$  es la tasa real de interés o de rendimiento de las inversiones, los resultados que se obtienen al realizar el balance actuarial y determinar la solvencia del Régimen, casi no dependen de la tasa de inflación de los precios (Ver los escenarios 1 y 2 de la Sección 6.3.5 de este informe). Las diferencias que podría haber al usar distintas tasas de inflación provienen de los ajustes que se realizan a las pensiones por aplicación de los topes mínimos y máximos de pensión. Además, al realizar la modelación de los ingresos y los gastos en forma anual, conviene comunicar o mostrar valores que sean razonables al compararlos con las estadísticas más recientes.

En este estudio se decide utilizar una tasa de inflación que sea coherente con las estadísticas de los últimos ocho años y que tome en cuenta lo investigado en la Sección 3 de este informe. Utilizando las 102 observaciones interanuales de la tasa de inflación, desde el 31/7/2009 hasta el 31/12/2017, se obtiene una tasa de inflación promedio anual de 3,5%, la cual resulta razonable (Véase el Anexo 9.2)

**Tasa real de incremento del monto promedio de ventas de lotería:** El monto promedio de las ventas de lotería por vendedor del año 2017 del Cuadro N° 17 se debe proyectar a fin de disponer de las ventas de lotería que corresponden a los actuales cotizantes que se mantengan como tales. En el mismo cuadro también

vemos las tasas de variación de las ventas totales efectivas de lotería, las cuales tienen una importante variación. Para el período 2018-2022 la JPS estima que las ventas crecerán un 9,1% en 2018 y un 6% anual en los años restantes, que promedian un 6,6% anual en todo el período 2018-2022.

Debe tomarse en cuenta que dichos crecimientos contienen las ventas que realizarán los nuevos vendedores de lotería, los cuales no se tomarán en cuenta en la presente evaluación. Además, como los supuestos que se realizan en este estudio son para el largo plazo y considerando que aún no se tiene suficiente experiencia sobre el posible éxito que se observa en las ventas de lotería a partir del año 2016, así como previendo el riesgo que existe en el comportamiento de las personas hacia los juegos de azar, influenciado no solo por asuntos culturales, sino también por aspectos sociales y económicos, se decide utilizar una tasa real de crecimiento de las ventas promedio de lotería igual a cero; es decir, una tasa anual nominal de aumento igual a la tasa de inflación.

**Tasa de revalorización del salario mínimo:** Considerando los datos del Cuadro N° 1 se hace la hipótesis de que el salario promedio de referencia crecerá anualmente a una tasa real de un 1,5%. Este valor es el 88% del promedio de los datos observados en el período 2009-2017 y se considera que incluye el riesgo de que se presenten aumentos extraordinarios como el que se observa en el año 2010. La tasa anual nominal que resulta es 5,05%.

**Tasa real de revalorización de los montos de las pensiones:** Se asume que los montos de las pensiones crecen a una tasa anual real nula; es decir, una tasa nominal anual igual a la tasa de inflación. En adición, los montos de las pensiones se ajustan a los topes mínimos y máximos en todo momento.

**Tasa real de rendimiento de las inversiones:** A partir del análisis de la información del Cuadro N° 27 y de la Sección 9.1 del presente informe se considera que para el largo plazo no es factible mantener las tasas reales de rendimiento de las inversiones en los niveles observados en el período de existencia del Régimen. En el Cuadro N° 26 se observa que los rendimientos de las inversiones están bajando, en concordancia con lo mostrado en el Gráfico N° 3. Se considera que a medida que las reservas del Fondo crezcan y que las Operadoras de Pensiones manejen volúmenes mucho mayores de fondos del Régimen Obligatorio de Pensiones Complementarias, resultará más difícil la colocación de los recursos, ocasionando menores niveles de rendimiento. A esto hay que agregar la tendencia de las variables macroeconómicas vistas en la Sección 3 de este informe, principalmente en las secciones 3.3, 3.7 y 3.8.

Por lo tanto, con el fin de ser conservador y prever los riesgos que podría enfrentar la economía nacional y el Régimen, se decide utilizar una tasa real anual efectiva

de rendimiento de las inversiones igual a un 3,5%. Este valor corresponde al percentil 0,30 de la distribución de mejor ajuste que se encontró para las tasas de rendimiento de las inversiones (Cuadro N° 43). En términos de los datos del Cuadro N° 27 esto es aproximadamente el 62,5% de la "Tasa real de rendimiento" de la línea "Media sin el año 2015".

Al combinar esta hipótesis con la tasa supuesta de inflación de los precios, se obtiene una tasa anual efectiva de rendimiento de las inversiones de un 7,1%.

*Cuadro N° 28. Hipótesis económicas y financieras del Escenario Base*

<b>Variable</b>	<b>Valor real</b>	<b>Valor nominal</b>
Tasa de inflación	NA	3,5%
Tasa de crecimiento del monto promedio de ventas de lotería por cada vendedor	0,0%	3,5%
Tasa de revalorización del salario mínimo	1,5%	5,05%
Tasa de revalorización de las pensiones	0,0%	3,5%
Tasa de rendimiento de las inversiones	3,5%	7,1%

## 6.3 Resultados

### 6.3.1 Proyecciones del Escenario Base

En el Cuadro N° 29 se presentan los resultados con la cantidad de cotizantes y de pensiones según riesgo, así como el total de pensiones y los radios de soporte. Debido a los decrementos de mortalidad, invalidez y de jubilación, la cantidad de cotizantes actuales irá decreciendo hasta reducirse a cero alrededor del año 2070. En el caso de invalidez, vejez, viudez y orfandad, la cantidad de pensiones se reducirá prácticamente a cero en los años 2097, 2103, 2107 y 2093, respectivamente.

En el año 2018 la cantidad de pensiones de vejez alcanzarían la máxima participación, de aproximadamente el 80% del total de pensiones; luego la participación se reducirá, permaneciendo durante bastantes años en un promedio del 60%; posteriormente serán las pensiones de viudez las que alcanzarán la mayor participación. Esto se debe a la aplicación de los transitorios I y II del Reglamento

a partir de 2011 y 2018 y a que la cantidad de pensiones de vejez de hombres son las más representativas, las cuales, al extinguirse por causa de muerte, dan origen a pensiones de viudez con una alta probabilidad. En el caso de las mujeres pensionadas por vejez, al tener una mortalidad menor a la de los hombres, también dejan viudos al fallecer, pero con una probabilidad mucho menor.

En el caso de los gastos en beneficios, el costo de vejez es también el más representativo y seguirá un comportamiento similar al demográfico, pero con una participación menor, ya que en el caso de muerte la aplicación de los topes mínimos de pensión ocasiona que las viudas y huérfanos participen un poco más en los beneficios. En 2018 el peso de las pensiones de vejez será de alrededor de un 76% del costo total. El costo de administración será el 11% del costo total y decaerá con la cantidad de afiliados, ya que su cuantía es el 5% de los aportes (Cuadro N° 30).

Los balances por año, tanto en cifras nominales como en valor presente, se presentan en el Cuadro N° 31 y Cuadro N° 32, respectivamente. La reserva nominal seguirá creciendo durante todo el período de proyección, ya que, bajo las condiciones e hipótesis usadas, la prima de 1,25% sobre las ventas de lotería resulta superior a la prima media nivelada de 1,026% que se muestra en el Cuadro N° 32 en el año 2018. El valor final de la reserva es equivalente al superávit actuarial de 5.370 millones de colones (últimos valores de la columna "Valor presente de la reserva al inicio del año" del Cuadro N° 32). La prima media nivelada teórica decrecerá hasta cero en 2037, ya que con un aporte de 1,25% la reserva acumularía suficientes recursos para financiar los gastos con una menor contribución.

Cuadro N° 29. Proyección de cotizantes, pensionados y radios de soporte

Año	Cotizantes	Invalidez	Vejez	Viudez	Orfandad	Total	Radio de soporte
2017	1.867	8	275	54	12	349	5,3
2018	1.724	11	387	67	17	483	3,6
2019	1.703	15	374	84	22	494	3,4
2020	1.673	18	369	99	26	512	3,3
2021	1.649	21	359	112	31	524	3,1
2022	1.636	25	337	126	36	523	3,1
2023	1.620	28	317	138	40	523	3,1
2024	1.598	31	304	149	43	527	3,0
2025	1.574	35	292	159	45	531	3,0
2026	1.542	38	288	169	47	542	2,8
2027	1.496	41	299	177	48	565	2,6
2028	1.393	44	365	186	48	643	2,2
2029	1.329	46	394	195	48	683	1,9
2030	1.231	49	455	203	48	755	1,6
2031	1.189	51	461	212	47	771	1,5
2032	1.077	53	537	220	45	855	1,3
2033	1.005	55	572	228	44	900	1,1
2034	939	57	602	236	42	938	1,0
2035	899	59	605	245	41	949	0,9
2036	845	60	623	252	39	974	0,9
2037	804	61	628	259	38	987	0,8
2038	772	62	624	266	37	989	0,8
2039	743	63	616	272	35	987	0,8
2040	707	64	615	278	34	991	0,7
2041	677	65	609	283	33	989	0,7
2042	646	65	603	288	31	987	0,7
2043	615	66	596	292	30	984	0,6
2044	586	66	588	296	28	978	0,6
2045	560	66	576	298	27	967	0,6
2046	529	66	569	300	25	961	0,6
2047	502	66	558	301	24	950	0,5
2048	471	66	552	302	23	943	0,5
2049	432	66	553	301	21	941	0,5
2050	388	65	560	299	20	945	0,4
2051	356	64	556	297	19	936	0,4
2052	329	63	546	294	18	921	0,4
2053	302	62	537	289	17	905	0,3
2054	271	61	533	284	15	894	0,3
2055	247	60	523	279	14	876	0,3
2056	221	59	515	272	13	859	0,3
2057	201	57	501	265	13	836	0,2
2058	172	56	498	258	12	823	0,2
2059	140	54	498	251	11	813	0,2
2060	114	52	493	243	10	798	0,1
2061	90	50	488	235	9	782	0,1
2062	76	48	473	227	9	758	0,1
2063	64	46	457	220	8	731	0,1
2064	49	44	445	212	7	708	0,1
2065	40	42	427	205	7	681	0,1

Continuación...

Año	Cotizantes	Invalidez	Vejez	Viudez	Orfandad	Total	Ratio de soporte
2066	30	40	412	198	6	656	0,0
2067	18	38	398	191	6	634	0,0
2068	9	36	383	185	6	610	0,0
2069	2	34	367	179	5	585	0,0
2070	0	32	345	172	5	554	0,0
2071	0	30	323	166	5	523	0,0
2072	0	28	301	160	4	492	0,0
2073	0	26	279	154	4	462	0,0
2074	0	24	258	147	4	433	0,0
2075	0	22	237	141	4	404	0,0
2076	0	20	217	134	3	375	0,0
2077	0	18	198	128	3	347	0,0
2078	0	17	180	121	3	320	0,0
2079	0	15	162	114	3	293	0,0
2080	0	13	145	107	2	268	0,0
2081	0	12	129	100	2	243	0,0
2082	0	11	114	93	2	220	0,0
2083	0	9	100	86	2	197	0,0
2084	0	8	88	79	2	176	0,0
2085	0	7	76	72	2	156	0,0
2086	0	6	65	65	1	137	0,0
2087	0	5	55	59	1	120	0,0
2088	0	4	46	52	1	104	0,0
2089	0	4	38	47	1	89	0,0
2090	0	3	31	41	1	76	0,0
2091	-	2	25	36	1	64	-
2092	-	2	20	31	1	53	-
2093	-	1	16	26	0	44	-
2094	-	1	12	22	0	36	-
2095	-	1	9	18	0	29	-
2096	-	1	7	15	0	23	-
2097	-	0	5	12	0	18	-
2098	-	0	3	10	0	13	-
2099	-	0	2	8	0	10	-
2100	-	0	1	6	0	7	-
2101	-	0	1	4	0	5	-
2102	-	0	1	3	0	4	-
2103	-	0	0	2	0	2	-
2104	-	0	0	1	0	2	-
2105	-	0	0	1	0	1	-
2106	-	0	0	1	0	1	-
2107	-	0	0	0	-	0	-
2108	-	0	0	0	-	0	-
2109	-	0	0	0	-	0	-
2110	-	0	0	0	-	0	-
2111	-	0	0	0	-	0	-
2112	-	0	0	0	-	0	-
2113	-	0	0	0	-	0	-
2114	-	0	0	0	-	0	-
2115	-	-	-	0	-	0	-
2116	-	-	-	0	-	0	-
2117	-	-	-	0	-	0	-

Cuadro N° 30. Gasto en beneficios y administración

Año	Invalidez	Vejez	Viudez	Orfandad	Administración	Total
2017	10	515	75	8	111	719
2018	16	725	96	7	109	953
2019	23	770	120	11	111	1.034
2020	29	782	145	15	113	1.084
2021	37	797	171	19	115	1.139
2022	45	792	198	24	118	1.177
2023	54	776	225	29	121	1.204
2024	63	769	253	32	124	1.241
2025	74	769	281	36	126	1.285
2026	85	779	309	39	128	1.340
2027	97	820	338	42	128	1.425
2028	109	968	368	45	124	1.613
2029	122	1.154	401	47	122	1.845
2030	136	1.349	436	48	117	2.086
2031	150	1.521	475	50	117	2.312
2032	164	1.737	515	50	110	2.577
2033	179	2.024	560	51	106	2.921
2034	195	2.248	608	52	103	3.205
2035	211	2.422	659	53	102	3.447
2036	227	2.586	713	54	99	3.679
2037	244	2.769	771	55	97	3.935
2038	261	2.912	831	56	97	4.156
2039	278	3.030	895	57	96	4.356
2040	297	3.164	961	57	95	4.575
2041	315	3.312	1.031	58	94	4.810
2042	335	3.452	1.103	59	93	5.041
2043	354	3.598	1.177	59	92	5.280
2044	374	3.743	1.254	60	90	5.521
2045	395	3.877	1.333	60	89	5.755
2046	416	4.023	1.413	60	87	5.999
2047	437	4.179	1.494	60	86	6.255
2048	459	4.346	1.574	60	83	6.522
2049	480	4.577	1.655	60	79	6.851
2050	501	4.889	1.734	60	74	7.258
2051	521	5.193	1.813	59	70	7.656
2052	541	5.418	1.890	59	67	7.974
2053	561	5.623	1.963	59	64	8.269
2054	580	5.871	2.034	58	59	8.602
2055	599	6.121	2.100	57	56	8.933
2056	617	6.355	2.163	56	51	9.243
2057	635	6.566	2.222	55	49	9.527
2058	652	6.829	2.276	54	43	9.854
2059	666	7.222	2.328	53	36	10.305
2060	678	7.618	2.376	52	31	10.755
2061	687	7.981	2.424	51	25	11.168
2062	694	8.249	2.470	50	22	11.485
2063	700	8.399	2.517	49	19	11.684
2064	704	8.567	2.563	48	15	11.897
2065	707	8.717	2.609	47	13	12.093

Continuación...

Año	Invalidez	Vejez	Vludex	Orfandad	Administración	Total
2066	707	8.822	2.657	46	10	12.241
2067	705	8.968	2.706	45	6	12.430
2068	700	9.114	2.757	44	3	12.618
2069	691	9.207	2.810	44	1	12.752
2070	680	9.168	2.862	43	0	12.754
2071	668	8.990	2.914	42	0	12.614
2072	654	8.765	2.961	42	0	12.422
2073	637	8.514	3.004	41	0	12.196
2074	619	8.240	3.040	40	0	11.939
2075	599	7.942	3.069	40	0	11.649
2076	577	7.620	3.087	39	0	11.322
2077	553	7.276	3.095	38	0	10.961
2078	527	6.914	3.091	37	0	10.569
2079	500	6.533	3.074	36	0	10.142
2080	472	6.136	3.043	34	0	9.685
2081	443	5.729	2.997	33	0	9.202
2082	413	5.314	2.938	32	0	8.696
2083	383	4.898	2.864	30	0	8.174
2084	352	4.479	2.775	29	0	7.635
2085	321	4.066	2.674	27	0	7.088
2086	290	3.659	2.561	25	0	6.534
2087	260	3.261	2.434	23	0	5.978
2088	230	2.876	2.297	21	0	5.425
2089	202	2.508	2.152	20	0	4.881
2090	174	2.160	1.998	18	0	4.350
2091	149	1.834	1.838	16	-	3.837
2092	125	1.536	1.674	14	-	3.350
2093	104	1.266	1.510	12	-	2.892
2094	85	1.025	1.346	10	-	2.465
2095	68	814	1.186	8	-	2.075
2096	53	634	1.031	7	-	1.725
2097	40	482	884	5	-	1.412
2098	30	357	746	4	-	1.138
2099	22	258	618	3	-	901
2100	15	179	502	2	-	698
2101	10	119	398	1	-	529
2102	6	76	307	1	-	390
2103	4	46	229	0	-	279
2104	2	26	165	0	-	193
2105	1	13	114	0	-	128
2106	1	6	75	0	-	82
2107	0	3	46	0	-	49
2108	0	1	27	-	-	28
2109	0	0	14	-	-	15
2110	0	0	7	-	-	7
2111	0	0	3	-	-	3
2112	0	0	1	-	-	1
2113	0	0	0	-	-	0
2114	0	0	0	-	-	0
2115	0	0	0	-	-	0
2116	-	-	0	-	-	0
2117	-	-	0	-	-	0

Nota: Montos en millones de colones.

Cuadro N° 31. Proyección de ingresos, gastos y reservas

Año	Ventas de lotería	Gastos	Tasa de costo	Tasa de ingresos	Aportes	Ingreso de inversiones	Ingresos totales	Excedente	Reserva al final del año
2017	181.896	719	0,40%	1,22%	2.214	1.072	3.286	2.567	18.958
2018	173.773	953	0,55%	1,25%	2.172	1.393	3.565	2.612	21.570
2019	177.685	1.034	0,58%	1,25%	2.221	1.578	3.799	2.764	24.334
2020	180.633	1.084	0,60%	1,25%	2.258	1.774	4.032	2.948	27.282
2021	184.225	1.139	0,62%	1,25%	2.303	1.984	4.287	3.148	30.430
2022	189.217	1.177	0,62%	1,25%	2.365	2.209	4.574	3.398	33.827
2023	193.896	1.204	0,62%	1,25%	2.424	2.452	4.876	3.671	37.499
2024	197.947	1.241	0,63%	1,25%	2.474	2.714	5.188	3.947	41.446
2025	201.854	1.285	0,64%	1,25%	2.523	2.995	5.518	4.233	45.679
2026	204.704	1.340	0,65%	1,25%	2.559	3.296	5.855	4.515	50.195
2027	205.527	1.425	0,69%	1,25%	2.569	3.615	6.184	4.759	54.954
2028	198.096	1.613	0,81%	1,25%	2.476	3.944	6.420	4.807	59.761
2029	195.489	1.845	0,94%	1,25%	2.444	4.277	6.721	4.876	64.637
2030	187.498	2.086	1,11%	1,25%	2.344	4.613	6.957	4.871	69.507
2031	187.438	2.312	1,23%	1,25%	2.343	4.952	7.295	4.982	74.490
2032	175.737	2.577	1,47%	1,25%	2.197	5.292	7.489	4.912	79.402
2033	169.727	2.921	1,72%	1,25%	2.122	5.627	7.749	4.828	84.230
2034	164.034	3.205	1,95%	1,25%	2.050	5.959	8.009	4.804	89.034
2035	162.669	3.447	2,12%	1,25%	2.033	6.292	8.325	4.879	93.913
2036	158.276	3.679	2,32%	1,25%	1.978	6.629	8.608	4.929	98.842
2037	155.711	3.935	2,53%	1,25%	1.946	6.970	8.917	4.982	103.824
2038	154.751	4.156	2,69%	1,25%	1.934	7.317	9.252	5.096	108.920
2039	154.200	4.356	2,82%	1,25%	1.927	7.673	9.600	5.245	114.165
2040	151.886	4.575	3,01%	1,25%	1.899	8.038	9.936	5.362	119.527
2041	150.417	4.810	3,20%	1,25%	1.880	8.411	10.291	5.481	125.008
2042	148.549	5.041	3,39%	1,25%	1.857	8.792	10.649	5.608	130.616
2043	146.497	5.280	3,60%	1,25%	1.831	9.182	11.014	5.733	136.349
2044	144.389	5.521	3,82%	1,25%	1.805	9.581	11.386	5.865	142.214
2045	142.899	5.755	4,03%	1,25%	1.786	9.990	11.777	6.022	148.236
2046	139.784	5.999	4,29%	1,25%	1.747	10.409	12.157	6.157	154.393
2047	137.314	6.255	4,56%	1,25%	1.716	10.838	12.554	6.299	160.692
2048	133.195	6.522	4,90%	1,25%	1.665	11.275	12.940	6.418	167.110
2049	126.576	6.851	5,41%	1,25%	1.582	11.718	13.300	6.449	173.559
2050	117.696	7.258	6,17%	1,25%	1.471	12.159	13.630	6.373	179.932
2051	111.620	7.656	6,86%	1,25%	1.395	12.597	13.992	6.336	186.268
2052	106.881	7.974	7,46%	1,25%	1.336	13.035	14.371	6.396	192.664
2053	101.614	8.269	8,14%	1,25%	1.270	13.477	14.748	6.478	199.142
2054	94.385	8.602	9,11%	1,25%	1.180	13.924	15.104	6.502	205.644
2055	88.880	8.933	10,05%	1,25%	1.111	14.373	15.484	6.551	212.196
2056	82.245	9.243	11,24%	1,25%	1.028	14.826	15.854	6.611	218.807
2057	77.675	9.527	12,27%	1,25%	971	15.285	16.256	6.729	225.535
2058	68.523	9.854	14,38%	1,25%	857	15.749	16.605	6.751	232.286
2059	58.003	10.305	17,77%	1,25%	725	16.209	16.934	6.629	238.915
2060	48.834	10.755	22,02%	1,25%	610	16.662	17.272	6.517	245.432
2061	39.832	11.168	28,04%	1,25%	498	17.107	17.605	6.437	251.869
2062	34.700	11.485	33,10%	1,25%	434	17.553	17.986	6.501	258.370
2063	30.291	11.684	38,57%	1,25%	379	18.007	18.385	6.701	265.072
2064	24.256	11.897	49,05%	1,25%	303	18.474	18.777	6.880	271.952
2065	20.398	12.093	59,28%	1,25%	255	18.955	19.210	7.118	279.070

Continuación ...

Año	Ventas de lotería	Gastos	Tasa de costo	Tasa de ingresos	Aportes	Ingreso de inversiones	Ingresos totales	Excedente	Reserva al final del año
2066	15.782	12.241	77,56%	1,25%	197	19.455	19.652	7.411	286.481
2067	10.044	12.430	123,76%	1,25%	126	19.974	20.099	7.669	294.150
2068	5.153	12.618	244,89%	1,25%	64	20.511	20.576	7.957	302.107
2069	922	12.752	1383,61%	1,25%	12	21.072	21.083	8.332	310.438
2070	90	12.754	14208,20%	1,25%	1	21.665	21.666	8.912	319.350
2071	9	12.614	145083,74%	1,25%	0	22.304	22.304	9.691	329.041
2072	1	12.422	0,00%	1,25%	0	23.001	23.001	10.579	339.620
2073	0	12.196	0,00%	1,25%	0	23.763	23.763	11.566	351.186
2074	0	11.939	0,00%	1,25%	0	24.595	24.595	12.656	363.842
2075	0	11.649	0,00%	1,25%	0	25.507	25.507	13.858	377.701
2076	0	11.322	0,00%	1,25%	0	26.505	26.505	15.183	392.883
2077	0	10.961	0,00%	1,25%	0	27.599	27.599	16.638	409.522
2078	0	10.569	0,00%	1,25%	0	28.798	28.798	18.229	427.751
2079	0	10.142	0,00%	1,25%	0	30.112	30.112	19.969	447.720
2080	0	9.685	0,00%	1,25%	0	31.550	31.550	21.864	469.584
2081	0	9.202	0,00%	1,25%	0	33.124	33.124	23.922	493.506
2082	0	8.696	0,00%	1,25%	0	34.846	34.846	26.149	519.656
2083	0	8.174	0,00%	1,25%	0	36.726	36.726	28.552	548.208
2084	0	7.635	0,00%	1,25%	0	38.779	38.779	31.144	579.352
2085	0	7.088	0,00%	1,25%	0	41.016	41.016	33.928	613.281
2086	0	6.534	0,00%	1,25%	0	43.452	43.452	36.918	650.198
2087	0	5.978	0,00%	1,25%	0	46.101	46.101	40.123	690.322
2088	0	5.425	0,00%	1,25%	0	48.978	48.978	43.553	733.875
2089	0	4.881	0,00%	1,25%	0	52.099	52.099	47.219	781.093
2090	0	4.350	0,00%	1,25%	0	55.481	55.481	51.131	832.225
2091	-	3.837	0,00%	0,00%	-	59.141	59.141	55.304	887.528
2092	-	3.350	0,00%	0,00%	-	63.097	63.097	59.747	947.276
2093	-	2.892	0,00%	0,00%	-	67.369	67.369	64.477	1.011.753
2094	-	2.465	0,00%	0,00%	-	71.976	71.976	69.511	1.081.264
2095	-	2.075	0,00%	0,00%	-	76.940	76.940	74.865	1.156.128
2096	-	1.725	0,00%	0,00%	-	82.285	82.285	80.560	1.236.688
2097	-	1.412	0,00%	0,00%	-	88.034	88.034	86.622	1.323.310
2098	-	1.138	0,00%	0,00%	-	94.213	94.213	93.075	1.416.385
2099	-	901	0,00%	0,00%	-	100.851	100.851	99.950	1.516.335
2100	-	698	0,00%	0,00%	-	107.977	107.977	107.278	1.623.614
2101	-	529	0,00%	0,00%	-	115.623	115.623	115.095	1.738.708
2102	-	390	0,00%	0,00%	-	123.826	123.826	123.436	1.862.144
2103	-	279	0,00%	0,00%	-	132.621	132.621	132.342	1.994.487
2104	-	193	0,00%	0,00%	-	142.051	142.051	141.857	2.136.344
2105	-	128	0,00%	0,00%	-	152.157	152.157	152.028	2.288.372
2106	-	82	0,00%	0,00%	-	162.986	162.986	162.905	2.451.277
2107	-	49	0,00%	0,00%	-	174.591	174.591	174.541	2.625.819
2108	-	28	0,00%	0,00%	-	187.023	187.023	186.995	2.812.814
2109	-	15	0,00%	0,00%	-	200.342	200.342	200.327	3.013.141
2110	-	7	0,00%	0,00%	-	214.611	214.611	214.604	3.227.745
2111	-	3	0,00%	0,00%	-	229.896	229.896	229.893	3.457.638
2112	-	1	0,00%	0,00%	-	246.270	246.270	246.269	3.703.907
2113	-	0	0,00%	0,00%	-	263.811	263.811	263.810	3.967.717
2114	-	0	0,00%	0,00%	-	282.601	282.601	282.601	4.250.318
2115	-	0	0,00%	0,00%	-	302.729	302.729	302.729	4.553.047
2116	-	0	0,00%	0,00%	-	324.291	324.291	324.291	4.877.337
2117	-	0	0,00%	0,00%	-	347.388	347.388	347.388	5.224.726

Nota. Montos en millones de colones.

Cuadro N° 32. Proyección de ventas, gastos y reservas en valor presente

Año	Valor presente de las ventas futuras de lotería	Valor presente de los gastos futuros	Valor presente de la reserva al inicio del año	Valor presente del superávit actuarial	Prima media nivelada teórica
2018	2.399.803	43.585	18.958	5.370	1,026%
2019	2.231.906	42.664	20.135	5.370	1,009%
2020	2.071.644	41.731	21.206	5.370	0,991%
2021	1.919.556	40.818	22.194	5.370	0,970%
2022	1.774.757	39.923	23.109	5.370	0,947%
2023	1.635.922	39.060	23.981	5.370	0,922%
2024	1.503.114	38.235	24.816	5.370	0,893%
2025	1.376.546	37.441	25.604	5.370	0,860%
2026	1.256.061	36.674	26.343	5.370	0,822%
2027	1.141.999	35.928	27.023	5.370	0,780%
2028	1.035.093	35.186	27.618	5.370	0,731%
2029	938.903	34.403	28.037	5.370	0,678%
2030	850.291	33.567	28.308	5.370	0,618%
2031	770.951	32.684	28.417	5.370	0,553%
2032	696.911	31.770	28.429	5.370	0,479%
2033	632.108	30.820	28.289	5.370	0,400%
2034	573.683	29.815	28.014	5.370	0,314%
2035	520.972	28.785	27.643	5.370	0,219%
2036	472.175	27.751	27.219	5.370	0,113%
2037	427.853	26.721	26.743	5.370	0,000%
2038	387.148	25.692	26.223	5.370	0,000%
2039	349.384	24.678	25.681	5.370	0,000%
2040	314.256	23.686	25.128	5.370	0,000%
2041	281.957	22.713	24.559	5.370	0,000%
2042	252.096	21.758	23.977	5.370	0,000%
2043	224.566	20.824	23.387	5.370	0,000%
2044	199.223	19.911	22.791	5.370	0,000%
2045	175.905	19.019	22.190	5.370	0,000%
2046	154.361	18.151	21.592	5.370	0,000%
2047	134.689	17.307	20.994	5.370	0,000%
2048	116.649	16.485	20.397	5.370	0,000%
2049	100.314	15.685	19.802	5.370	0,000%
2050	85.822	14.901	19.198	5.370	0,000%
2051	73.244	14.125	18.580	5.370	0,000%
2052	62.107	13.361	17.955	5.370	0,000%
2053	52.153	12.619	17.337	5.370	0,000%
2054	43.318	11.900	16.729	5.370	0,000%
2055	35.658	11.202	16.126	5.370	0,000%
2056	28.924	10.525	15.534	5.370	0,000%
2057	23.107	9.871	14.952	5.370	0,000%
2058	17.978	9.242	14.388	5.370	0,000%
2059	13.755	8.635	13.833	5.370	0,000%
2060	10.417	8.042	13.282	5.370	0,000%
2061	7.794	7.464	12.737	5.370	0,000%
2062	5.797	6.904	12.202	5.370	0,000%
2063	4.173	6.366	11.685	5.370	0,000%
2064	2.849	5.856	11.191	5.370	0,000%
2065	1.860	5.371	10.718	5.370	0,000%

Continuación ...

Año	Valor presente de las ventas futuras de lotería	Valor presente de los gastos futuros	Valor presente de la reserva al inicio del año	Valor presente del superávit actuarial	Prima media nivelada teórica
2066	1.083	4.910	10.267	5.370	0,000%
2067	522	4.475	9.839	5.370	0,000%
2068	189	4.063	9.430	5.370	0,000%
2069	29	3.672	9.042	5.370	0,000%
2070	3	3.303	8.673	5.370	0,000%
2071	0	2.959	8.329	5.370	0,000%
2072	0	2.641	8.011	5.370	0,000%
2073	0	2.349	7.719	5.370	0,000%
2074	0	2.081	7.451	5.370	0,000%
2075	0	1.836	7.206	5.370	0,000%
2076	0	1.613	6.983	5.370	0,000%
2077	0	1.411	6.781	5.370	0,000%
2078	0	1.228	6.598	5.370	0,000%
2079	0	1.064	6.434	5.370	0,000%
2080	0	916	6.286	5.370	0,000%
2081	0	785	6.155	5.370	0,000%
2082	0	668	6.038	5.370	0,000%
2083	0	565	5.936	5.370	0,000%
2084	0	475	5.845	5.370	0,000%
2085	0	397	5.767	5.370	0,000%
2086	0	328	5.699	5.370	0,000%
2087	0	270	5.640	5.370	0,000%
2088	0	220	5.590	5.370	0,000%
2089	0	177	5.547	5.370	0,000%
2090	0	142	5.512	5.370	0,000%
2091	-	112	5.482	5.370	0,000%
2092	-	87	5.458	5.370	0,000%
2093	-	68	5.438	5.370	0,000%
2094	-	52	5.422	5.370	0,000%
2095	-	39	5.409	5.370	0,000%
2096	-	29	5.399	5.370	0,000%
2097	-	21	5.391	5.370	0,000%
2098	-	15	5.385	5.370	0,000%
2099	-	11	5.381	5.370	0,000%
2100	-	7	5.377	5.370	0,000%
2101	-	5	5.375	5.370	0,000%
2102	-	3	5.373	5.370	0,000%
2103	-	2	5.372	5.370	0,000%
2104	-	1	5.371	5.370	0,000%
2105	-	1	5.371	5.370	0,000%
2106	-	0	5.371	5.370	0,000%
2107	-	0	5.370	5.370	0,000%
2108	-	0	5.370	5.370	0,000%
2109	-	0	5.370	5.370	0,000%
2110	-	0	5.370	5.370	0,000%
2111	-	0	5.370	5.370	0,000%
2112	-	0	5.370	5.370	0,000%
2113	-	0	5.370	5.370	0,000%
2114	-	0	5.370	5.370	0,000%
2115	-	0	5.370	5.370	0,000%
2116	-	0	5.370	5.370	0,000%
2117	-	0	5.370	5.370	0,000%

Nota. Montos en millones de colones.

### 6.3.2 Balance actuarial del Escenario Base

El balance actuarial que se presenta en el Cuadro N° 33 es el mismo del Cuadro N° 32 para el año 2018, pero desagregando los activos y pasivos en varios componentes. Como ya se mencionó, el resultado es un superávit actuarial de 5.370 millones de colones, con lo cual se concluye que con población cerrada el Régimen tiene solvencia actuarial.

*Cuadro N° 33. Balance actuarial con población cerrada*

Activo		Pasivo	
Reserva pensiones en curso de pago	5.821.869.440	VPA pensiones en curso de pago	5.937.202.342
		Vejez	3.635.900.561
		Invalidez	240.207.276
		Muerte	1.075.394.906
		Sucesiones	985.699.599
Activos de afiliados actuales	43.133.554.183	VPA generaciones actuales en transitorios	4.993.035.239
Reservas en formación	13.136.021.072	Vejez	3.990.043.427
VPA de aportes futuros	29.997.533.111	Invalidez	15.232.165
		Muerte	9.279.155
		Sucesiones	978.480.493
		VPA generaciones actuales sin transitorios	31.155.071.457
		Vejez	21.995.135.289
		Invalidez	2.314.033.653
		Muerte	2.037.244.789
		Sucesiones	4.808.657.726
(Superávit) Déficit	(5.370.237.930)	Administración	1.499.876.656
Activo total	43.585.185.693	Pasivo total	43.585.185.693

**Nota:** Montos en colones a valor presente.

La reserva para pensiones en curso de pago muestra un pequeño faltante actuarial de 115 millones de colones, aspecto atribuible al leve cambio en la tasa de interés real usada en este estudio con respecto a la tasa usada en los factores para contabilizar la reserva para pensiones en curso de pago, entre otros.

La razón de solvencia que se obtiene con los datos del Cuadro N° 33, es de 1,12:

$$RSA = \frac{5.821,8 + 43.133,6}{43.585} = 1,12.$$

De conformidad con el Manual de Riesgos de FOMUVEL (FOMUVEL, 2013) al ser el RSA superior a 1,05 se podrían realizar recomendaciones para mejorar los beneficios; no obstante, considerando que este resultado se atribuye en una gran

medida al aumento que las ventas de lotería experimentaron a partir del segundo semestre de 2016, lo prudente es esperar a tener mayor cantidad de observaciones estadísticas, que permitan disponer de resultados actuariales más confiables; con excepción de la posibilidad de realizar el ajuste de los montos de las pensiones que no se hizo en el año 2017.

La prima media nivelada necesaria para mantener en equilibrio actuarial al Régimen es 1,026% sobre las ventas de lotería; como la prima vigente y futura es 1,25%, la diferencia es la que da origen al superávit actuarial ya mencionado.

La valuación del Régimen con beneficios devengados arroja un superávit actuarial de 931 millones de colones, con lo cual se concluye que bajo esta metodología el Régimen también es solvente actuarialmente (ver el Cuadro N° 34).

*Cuadro N° 34. Balance actuarial con beneficios devengados*

Activo		Pasivo	
Reserva pensiones en curso de pago	5.821.869.440	VPA pensiones en curso de pago	5.937.202.342
		Vejez	3.635.900.561
		Invalidez	240.207.276
		Muerte	1.075.394.906
		Sucesiones	985.699.599
Activos de afiliados actuales	13.136.021.072	VPA generaciones actuales en transitorios	4.993.035.239
Reservas en formación	13.136.021.072	Vejez	3.990.043.427
		Invalidez	15.232.165
		Muerte	9.279.155
		Sucesiones	978.480.493
		VPA generaciones actuales sin transitorios	6.770.454.202
		Vejez	4.779.865.658
		Invalidez	502.873.469
		Muerte	442.723.187
		Sucesiones	1.044.991.887
(Superávit) Déficit	(931.253.522)	Administración	325.945.207
Activo total	18.026.636.990	Pasivo total	18.026.636.990

**Nota:** Montos en colones y en valor presente.

En este caso el superávit actuarial surge porque la reserva total disponible supera en esa cifra al pasivo actuarial resultante. Si bien en el Manual de Riesgos de FOMUVEL no está especificada una razón de solvencia para este riesgo ( $RSA_{BD}$ ), se puede usar la misma fórmula del RSA anterior, cambiando los datos, con lo cual se obtiene una razón de solvencia de 1,05:

$$RSA_{BD} = \frac{5.821,8 + 13.136}{18.026,6} = 1,05.$$

Los valores  $RSA$  y  $RSA_{BD}$  pueden ser iguales o distintos, sin que ello signifique algo irregular. Por definición el segundo depende menos de los valores actuariales futuros que el primero. En este caso resulta  $RSA_{BD} < RSA$ , lo cual se atribuye a que en el período 2012-2015 el crecimiento de las ventas fue negativo en términos reales (Cuadro N° 17) y en 2016-2017 las tasas de rendimiento de las inversiones se redujeron; esto evitó que las reservas crecieran a un ritmo mayor. Además, como la prima de 1,25% es superior a la prima media nivelada y  $RSA$  sí depende de los aportes futuros, esto favorece que  $RSA$  sea mayor a  $RSA_{BD}$ .

### 6.3.3 Comparación de última valuación con el Escenario Base

La última evaluación actuarial del Fondo (EY, 2016) arrojó una prima media nivelada de 1,2% sobre las ventas de lotería y un superávit actuarial de 974 millones de colones. Por lo tanto, el cambio en el pasivo actuarial con respecto al obtenido en este nuevo estudio es de 4.396 millones de colones (Cuadro N° 35).

El motivo principal del cambio en el superávit es el aumento en las ventas de lotería, ya que la última evaluación partió de una base vigente en junio de 2016 inferior a 160 mil millones de colones y supuso un crecimiento igual a la tasa de inflación de los precios; sin embargo, tal y como se observa en el Cuadro N° 17, el aumento de las ventas de lotería de julio de 2016 a diciembre de 2017 superó con creces lo que se esperaba. En esta evaluación se parte de una base de ventas de casi 182 mil millones de colones. También influyó el logro de tasas de rendimiento real de las inversiones mayores a la tasa de 3,51% que se asumió en la valuación de 2016.

En el Cuadro N° 35 las implicaciones de lo anterior se visualizan en los "Aportes futuros" y en las "Reservas en formación". En este último rubro también hay que considerar que, al realizar la evaluación actuarial, esta se hace bajo el supuesto de que el grupo es cerrado; sin embargo, en la realidad de junio de 2016 a diciembre de 2017 hubo ingresos de nuevos cotizantes, los cuales acrecentaron las reservas en formación. Así mismo, en 2016 y 2017 no se realizaron ajustes de las pensiones, lo cual también hizo que las reservas en formación crecieran más.

*Cuadro N° 35. Cambio en el superávit actuarial*

<b>Cambio en superávit actuarial</b>		<b>4.396</b>
Pasivo actuarial	-	6.572
Reserva pensiones en curso de pago	-	256
Reservas en formación		3.808
Aportes futuros		7.416

Nota: Montos en millones de colones.

Por el lado del pasivo hay que destacar la eliminación de la provisión de contingencias, la cual bajo la reglamentación anterior exigía un aumento del pasivo para pensiones en curso de pago de un 5%. Así mismo, el cambio en el pasivo actuarial no es tan fuerte, debido principalmente a la reducción por fallecimiento de la cantidad de pensiones de vejez en curso de pago (se pasó de 308 en junio de 2016 a 275 en diciembre de 2017) y a un mayor envejecimiento del grupo que aún está en disfrute de la pensión (año y medio más de edad). Otro elemento que influye en el cambio del pasivo es que la presente evaluación tiene 82 cotizantes menos que los utilizados en el estudio actuarial de 2016. Como elemento adicional, las pensiones en curso de pago no se revaluaron en 2016, ni en 2017, lo cual reduce el crecimiento del pasivo. Finalmente, hay que considerar que en la evaluación de 2016 se supuso un crecimiento real del salario mínimo inferior al que se asume en el presente estudio, con lo cual en esta evaluación el pasivo de nuevas pensiones resulta un poco mayor. Las tasas reales de rendimiento de las inversiones son muy similares en ambas valuaciones, por lo cual este parámetro aporta poco en el cambio del pasivo actuarial.

En cuanto a las poblaciones esperadas en la evaluación de 2016 y las efectivas, no se puede realizar la comparación ya que en el informe actuarial de 2016 solo se muestran los gráficos con las poblaciones de pensionados y cotizantes, por lo que nos es posible disponer de los datos exactos.

#### 6.3.4 Otros escenarios

En el Escenario Base se utilizan unas hipótesis financieras y económicas que se consideran “esperadas” o razonables para el largo plazo. En esta sección se presentan los balances actuariales de dos escenarios alternativos, uno bajo situaciones adversas (Escenario Pesimista) y otro bajo situaciones muy favorables (Escenario Optimista). Esto permite contar con una especie de banda de riesgo que ayuda en la gestión del Régimen. Las hipótesis financieras y económicas de estos escenarios se presentan en el Cuadro N° 36.

Cuadro N° 36. Hipótesis económicas y financieras en otros escenarios

Variable	Escenario Pesimista	Escenario Optimista
Tasa de inflación	3,5%	3,5%
Tasa real de crecimiento del monto promedio de ventas de lotería por vendedor	-2,0%	2,0%
Tasa real de revalorización del salario mínimo	1,0%	2,0%
Tasa real de revalorización de las pensiones	0,0%	0,0%
Tasa real de rendimiento de las inversiones	2,0%	5,0%

En el Escenario Pesimista el Régimen sería insolvente bajo las dos alternativas, con población cerrada y con beneficios devengados. En el primer caso (Cuadro N° 37) se presenta un déficit actuarial de 10.366 millones de colones y se requiere una prima de equilibrio de 1,71% sobre las ventas. Con una prima del 1,25% sobre las ventas, los ingresos serían insuficientes para hacer frente a los gastos de operación a partir del año 2045 y la reserva se consume totalmente en el año 2063.

Cuadro N° 37. Balance actuarial en el Escenario Pesimista

Activo		Pasivo	
Reserva pensiones en curso de pago	5.821.869.440	VPA pensiones en curso de pago	6.481.238.069
		Vejez	3.881.567.715
		Invalidez	275.797.491
		Muerte	1.205.639.745
		Sucesiones	1.118.233.118
Activos de afiliados actuales	41.106.182.916	VPA generaciones actuales en transitorios	5.642.942.685
Reservas en formación	13.136.021.072	Vejez	4.440.042.964
VPA de aportes futuros	27.970.161.844	Invalidez	17.021.728
		Muerte	10.549.872
		Sucesiones	1.175.328.121
		VPA generaciones actuales sin transitorios	43.771.119.662
		Vejez	30.874.450.242
		Invalidez	3.096.453.131
		Muerte	2.676.569.657
		Sucesiones	7.123.646.632
(Sumperávit) Déficit	10.365.756.152	Administración	1.398.508.092
Activo total	57.293.808.507	Pasivo total	57.293.808.507

En el segundo caso (Cuadro N° 38), la deficiencia de activos alcanza la suma de 2.596 millones de colones. En ambos casos el impacto principal se tiene en los pasivos de las nuevas generaciones sin transitorios.

*Cuadro N° 38. Balance actuarial método devengado Escenario Pesimista*

Activo		Pasivo	
Reserva pensiones en curso de pago	5.821.869.440	VPA pensiones en curso de pago	6.481.238.069
		Vejez	3.881.567.715
		Invalidez	275.797.491
		Muerte	1.205.639.745
		Sucesiones	1.118.233.118
Activos de afiliados actuales	13.136.021.072	VPA generaciones actuales en transitorios	5.642.942.685
Reservas en formación	13.136.021.072	Vejez	4.440.042.964
		Invalidez	17.021.728
		Muerte	10.549.872
		Sucesiones	1.175.328.121
		VPA generaciones actuales sin transitorios	9.137.764.157
		Vejez	6.445.424.448
		Invalidez	646.422.999
		Muerte	558.767.115
		Sucesiones	1.487.149.595
(Superávit) Déficit	2.596.010.310	Administración	291.955.911
Activo total	21.553.900.822	Pasivo total	21.553.900.822

En el Escenario Optimista se obtiene un superávit actuarial de 16.640 millones de colones y una prima de equilibrio de 0,60% sobre las ventas de lotería (Cuadro N° 39). En el caso de beneficios devengados, el balance actuarial presenta un superávit de 3.484 millones de colones (Cuadro N° 40).

Cuadro N° 39. Balance actuarial en el Escenario Optimista

Activo		Pasivo	
Reserva pensiones en curso de pago	5.821.869.440	VPA pensiones en curso de pago	5.488.684.359
		Vejez	3.426.707.754
		Invalidez	212.220.688
		Muerte	971.631.751
		Sucesiones	878.124.167
Activos de afiliados actuales	45.316.265.429	VPA generaciones actuales en transitorios	4.472.071.847
Reservas en formación	13.136.021.072	Vejez	3.624.665.578
VPA de aportes futuros	32.180.244.357	Invalidez	13.740.894
		Muerte	8.259.378
		Sucesiones	825.405.996
		VPA generaciones actuales sin transitorios	22.928.575.186
		Vejez	16.188.783.985
		Invalidez	1.781.614.415
		Muerte	1.604.414.189
		Sucesiones	3.353.762.598
(Sumperávit) Déficit	(16.639.791.259)	Administración	1.609.012.218
Activo total	34.498.343.610	Pasivo total	34.498.343.610

Cuadro N° 40. Balance actuarial método devengado Escenario Optimista

Activo		Pasivo	
Reserva pensiones en curso de pago	5.821.869.440	VPA pensiones en curso de pago	5.488.684.359
		Vejez	3.426.707.754
		Invalidez	212.220.688
		Muerte	971.631.751
		Sucesiones	878.124.167
Activos de afiliados actuales	13.136.021.072	VPA generaciones actuales en transitorios	4.472.071.847
Reservas en formación	13.136.021.072	Vejez	3.624.665.578
		Invalidez	13.740.894
		Muerte	8.259.378
		Sucesiones	825.405.996
		VPA generaciones actuales sin transitorios	5.152.024.740
		Vejez	3.637.601.331
		Invalidez	400.326.731
		Muerte	360.510.042
		Sucesiones	753.586.638
(Sumperávit) Déficit	(3.483.566.352)	Administración	361.543.214
Activo total	15.474.324.160	Pasivo total	15.474.324.160

### 6.3.5 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad tiene como fin conocer si los resultados sufren mucha o poca variación ante el cambio del valor de un único parámetro del Escenario Base. Esto sirve de apoyo para la toma de decisiones.

Se consideran ocho escenarios (Cuadro N° 41), sobre los cuales se mostrará el resultado del balance actuarial y la prima media nivelada (Cuadro N° 42).

*Cuadro N° 41. Hipótesis en escenarios de sensibilidad*

<b>Escenario</b>	<b>Cambio en parámetro del Escenario Base</b>
Escenario 1	La tasa de inflación anual es 1,5%
Escenario 2	La tasa de inflación anual es 5,5%
Escenario 3	La venta promedio de lotería crece un -2,0% real anual
Escenario 4	La venta promedio de lotería crece un 2,0% real anual
Escenario 5	El salario mínimo crece 1,0% real anual
Escenario 6	El salario mínimo crece 2,0% real anual
Escenario 7	La tasa real de interés es 2,0% anual
Escenario 8	La tasa real de interés es 5,0% anual

Los resultados de la evaluación de cada uno de estos escenarios nos muestran, en primer lugar, que la tasa de inflación casi no influye en el balance actuarial, como ya se había anticipado. En segundo lugar, que los resultados son sumamente sensibles ante cambios en cada una de las otras tres variables de tasa real de crecimiento de las ventas de lotería, del salario mínimo y del rendimiento de las inversiones (Cuadro N° 42).

Cuadro N° 42. Resultados de los escenarios de sensibilidad

<b>Escenario</b>	<b>Superávit o déficit actuarial como régimen cerrado</b>	<b>Prima media nivelada sobre las ventas de lotería</b>	<b>Superávit o déficit actuarial como régimen de beneficios devengados</b>
Escenario 1	Superávit de 5.490 millones de colones. Mejora el resultado.	Prima de 1,02%.	Superávit de 1.100 millones de colones. Mejora el resultado.
Escenario 2	Superávit de 5.251 millones de colones. Empeora el resultado.	Prima de 1.033%.	Superávit de 764 millones de colones. Empeora el resultado.
Escenario 3	Déficit de 137 millones de colones. Empeora el resultado.	Prima de 1,26%.	Superávit de 994 millones de colones. Mejora levemente el resultado.
Escenario 4	Superávit de 13.231 millones de colones. Mejora el resultado.	Prima de 0,82%.	Superávit de 841 millones de colones. Empeora levemente el resultado.
Escenario 5	Superávit de 9.942 millones de colones. Mejora el resultado.	Prima de 0,84%.	Superávit de 2.136 millones de colones. Mejora el resultado.
Escenario 6	Déficit de 223 millones de colones. Empeora el resultado.	Prima de 1,26%.	Déficit de 514 millones de colones. Empeora el resultado.
Escenario 7	Déficit de 11.129 millones de colones. Empeora el resultado.	Prima de 1,64%.	Déficit de 4.550 millones de colones. Empeora el resultado.
Escenario 8	Superávit de 13.982 millones de colones. Mejora el resultado.	Prima de 0,57%.	Superávit de 4.520 millones de colones. Mejora el resultado.

## 7 Conclusiones y recomendaciones

Conforme con el análisis realizado y los resultados obtenidos en las proyecciones y balances actuariales, se llega a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Al 31 de diciembre de 2017 el Régimen con población cerrada presenta un superávit actuarial de 5.370 millones de colones. La prima de equilibrio resultante es de 1,026% sobre las ventas de lotería. Con la prima vigente de 1,25% sobre las ventas y las reservas disponibles el Fondo tiene una razón de solvencia actuarial igual a 1,12, lo que indica que el Régimen tiene solvencia actuarial.
2. Al 31 de diciembre de 2017 el Régimen con beneficios devengados presenta un superávit actuarial de 931 millones de colones. La razón de solvencia es igual a 1,05, lo cual muestra que, con las reservas disponibles, el Fondo posee solvencia actuarial.
3. El cambio en el superávit actuarial al 31/12/2017 con respecto al obtenido en la última evaluación actuarial realizada con corte al 30/06/2016, es de 4.396 millones de colones. Esta variación se explica principalmente por el aumento en las ventas de lotería a partir del segundo semestre de 2016, el logro de tasas de rendimiento de las inversiones superiores a las esperadas, la reducción y envejecimiento de los pensionados por vejez, la eliminación de la provisión de contingencias y el ingreso de nuevos cotizantes al Fondo.
4. Los resultados de los balances actuariales son sumamente sensibles a la tasa real de rendimiento de las inversiones, a la tasa real de crecimiento de las ventas de lotería y a la tasa real de crecimiento del salario mínimo; cambios pequeños en estos parámetros ocasionan grandes variaciones en el balance actuarial y en la prima de equilibrio actuarial. Los resultados dependen muy poco de la tasa de inflación.
5. Para mantener un nivel de superávit actuarial como el determinado en el Escenario Base, se recomienda realizar esfuerzos para lograr lo siguiente:
  - i. Que las ventas de lotería crezcan anualmente no menos que la tasa de inflación anual de los precios.
  - ii. Que la tasa de revalorización anual de los montos de las pensiones no supere la tasa de inflación anual de los precios.

- iii. Que la tasa de rendimiento real anual de las inversiones no sea inferior al 3,5%. Por ejemplo, si la tasa de inflación anual es 3,5%, se requiere que la tasa de rendimiento anual de las inversiones sea mayor o igual a 7,1%.
6. Dado que con una prima de 1,25% sobre las ventas y con las reservas disponibles se determina que el Fondo es solvente, con razones de solvencia iguales o superiores a 1,05, tanto con población cerrada como con beneficios devengados; pero que aún la experiencia sobre ventas favorables de lotería es escasa, se recomienda no realizar cambios al perfil de beneficios y requisitos del Reglamento, ni a la reglamentación interna, que permitan acceder a la pensión en condiciones más favorables que las vigentes.
  7. Con el fin de optimizar los procesos de gestión de riesgos y ajustar los montos de las pensiones conforme está dispuesto reglamentariamente, se recomienda lo siguiente:
    - i. Que se aclare la forma de aplicar el artículo 29 del Reglamento; esto es, si los topes o límites mínimos de pensión se garantizan solamente en la fecha de vigencia o en todo momento.
    - ii. Que se aclare la forma de aplicar el inciso c) del artículo 30 del reglamento, en el sentido de que el beneficio de postergación no depende de la proporcionalidad de cotización.
    - iii. Actualizar el artículo 9 del “Manual de Políticas, Procedimientos y Metodologías para la Administración Integral de Riesgos”, para que se adicione la administración del riesgo de solvencia actuarial con beneficios devengados.
    - iv. Que se realice un análisis para determinar la pertinencia, conveniencia y factibilidad de crear una unidad de riesgos en FOMUVEL, que le permita optimizar los procesos de gestión de riesgos bajo su responsabilidad.
    - v. Ajustar los factores de anualidades de vida que se utilizan para contabilizar las reservas de las pensiones nuevas y en curso de pago, a fin de que se utilice una tasa técnica de interés de un 3,5%.
    - vi. Aprobar la revalorización de los montos de las pensiones conforme se indica en el Anexo 9.3 de este informe.

## 8 Fuentes de información

- BCCR. (5 de Febrero de 2018). *BCCR*. Obtenido de <http://www.bccr.fi.cr/>
- BCCR. (2018). *Programa macroeconómico 2018-2019*. San José.
- Bowers and Others. (1997). *Actuarial Mathematics*.
- CCP. (5 de 2 de 2018). *SUPEN*. Obtenido de <https://www.supen.fi.cr/tablas-de-vida>
- CONASSIF. (2016). Reglamento Actuarial.
- CONASSIF. (2017). Reglamento de Riesgos.
- CONASSIF. (19 de 2 de 2018). Obtenido de Reglamento de Tablas de Mortalidad: <https://www.supen.fi.cr/documents/10179/18112/Reglamento+de+tablas+de+mortalidad>
- DGSC. (5 de 2 de 2018). *Resoluciones salariales*. Obtenido de [http://www.dgsc.go.cr/dgsc/salarios/dgsc\\_servicios\\_salarios.php](http://www.dgsc.go.cr/dgsc/salarios/dgsc_servicios_salarios.php)
- EY. (2015). *Valuación actuarial del Régimen de Pensiones y Jubilaciones de Vendedores*.
- EY. (2016). *Valuación actuarial del Régimen de Pensiones y Jubilaciones de Vendedores*.
- FOMUVEL. (2013). Manual de Políticas, Procedimientos y Metodologías para la Administración Integral de Riesgos.
- JPS. (2010). Reglamento General del Fondo de Pensiones y Jubilaciones de Vendedores de Lotería.
- JPS, FOMUVEL, Popular Pensiones. (s.f.). *Bases de datos del Fondo de 2011 a 2017*.
- Muñoz Salas, E. (2012). *Costa Rica en la ruta hacia metas de inflación*. San José: BCCR.
- UCR. (2016). *Estudio Actuarial del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte administrado por la Caja Costarricense de Seguro Social*.
- Winklevoss, H. E. (1977). *Pension Mathematics with Numerical Illustrations*.

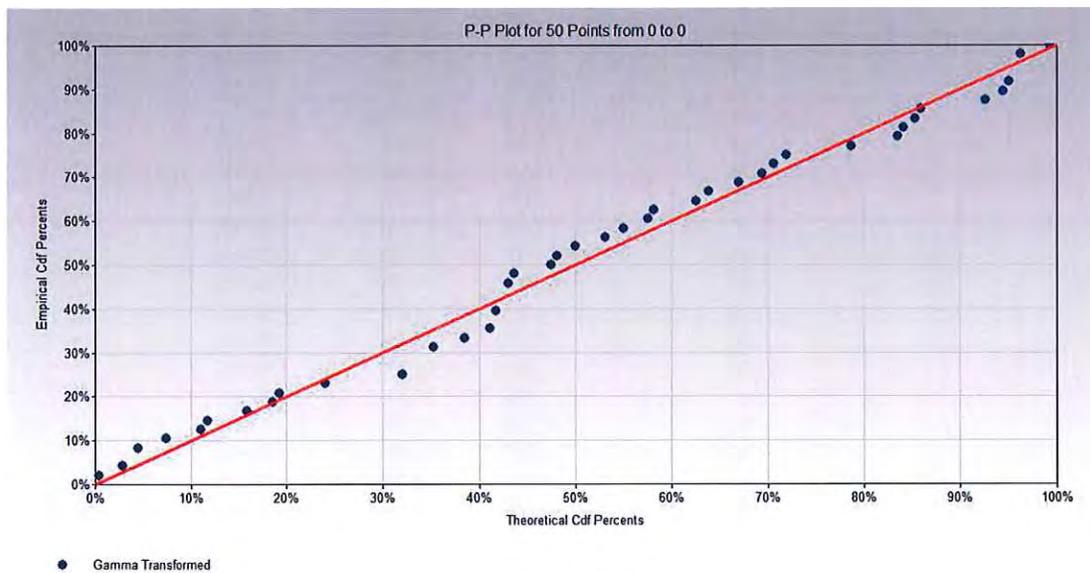
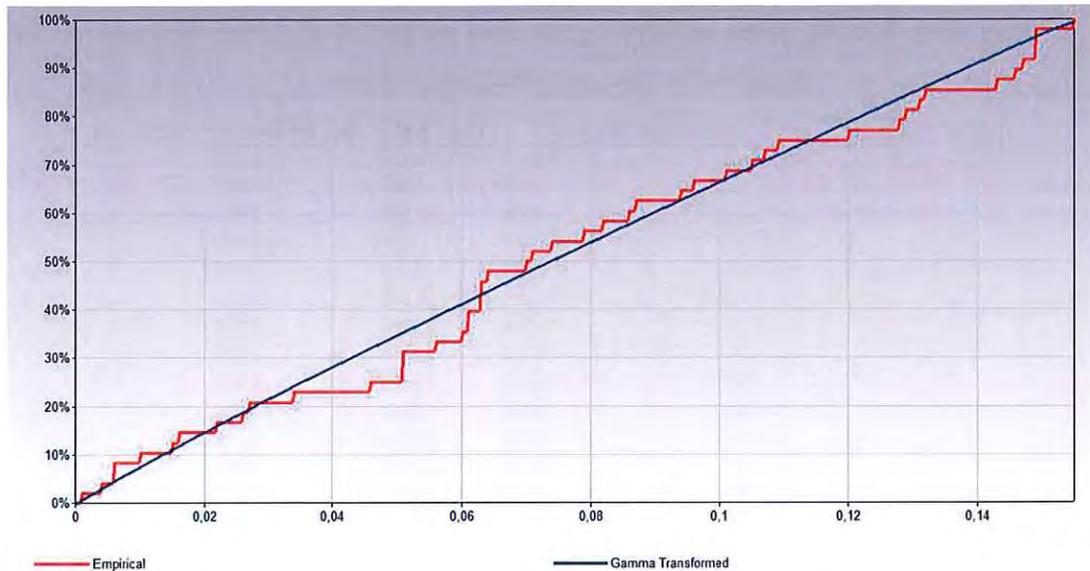
## 9 Anexos

### 9.1 Distribución del rendimiento real de las inversiones

Cuadro N° 43. Distribución de mejor ajuste a la tasa real

Número	Tasa Real	Distribución Empírica	Gamma Transformada
1	-0,9%	2,1%	0,4%
2	-0,6%	4,2%	2,9%
3	-0,4%	8,3%	4,4%
4	-0,4%	8,3%	4,4%
5	0,0%	10,4%	7,4%
6	0,5%	12,5%	11,0%
7	0,6%	14,6%	11,7%
8	1,2%	16,7%	15,9%
9	1,6%	18,8%	18,6%
10	1,7%	20,8%	19,3%
11	2,4%	22,9%	24,0%
12	3,6%	25,0%	32,0%
13	4,1%	31,3%	35,2%
14	4,1%	31,3%	35,2%
15	4,1%	31,3%	35,2%
16	4,6%	33,3%	38,5%
17	5,0%	35,4%	41,1%
18	5,1%	39,6%	41,7%
19	5,1%	39,6%	41,7%
20	5,3%	45,8%	43,0%
21	5,3%	45,8%	43,0%
22	5,3%	45,8%	43,0%
23	5,4%	47,9%	43,6%
24	6,0%	50,0%	47,5%
25	6,1%	52,1%	48,1%
26	6,4%	54,2%	50,0%
27	6,9%	56,3%	53,2%
28	7,2%	58,3%	55,1%
29	7,6%	60,4%	57,6%
30	7,7%	62,5%	58,2%
31	8,4%	64,6%	62,6%
32	8,6%	66,7%	63,8%
33	9,1%	68,8%	66,9%
34	9,5%	70,8%	69,4%
35	9,7%	72,9%	70,6%
36	9,9%	75,0%	71,9%
37	11,0%	77,1%	78,6%
38	11,8%	79,2%	83,5%
39	11,9%	81,3%	84,1%
40	12,1%	83,3%	85,4%
41	12,2%	85,4%	86,0%
42	13,3%	87,5%	92,6%
43	13,6%	89,6%	94,4%
44	13,7%	91,7%	95,0%
45	13,9%	97,9%	96,2%
46	13,9%	97,9%	96,2%
47	13,9%	97,9%	96,2%
48	14,5%	100,0%	99,3%

Gráfico N° 14. Distribución de mejor ajuste a la tasa real



Distribution	Best Fit Criteria					E	
	Akaike	Least Squares	Kolmogorov	Kuiper	Anderson	Parameter	Value
Gamma Transformed	86,0514	0,0416	0,0697	0,1127	0,2486	Alpha	0,0131
						Theta	0,1564
						Tau	70,8082

**Nota:** Los parámetros de esta tabla corresponden a los datos de la tasa de interés más un 1%, lo cual se hizo para tener valores positivos y poder encontrar la distribución; por tal motivo a la esperanza del 8% que se obtiene se le debe restar un 1%, obteniéndose un 7%, que corresponde al percentil 54% de la distribución.

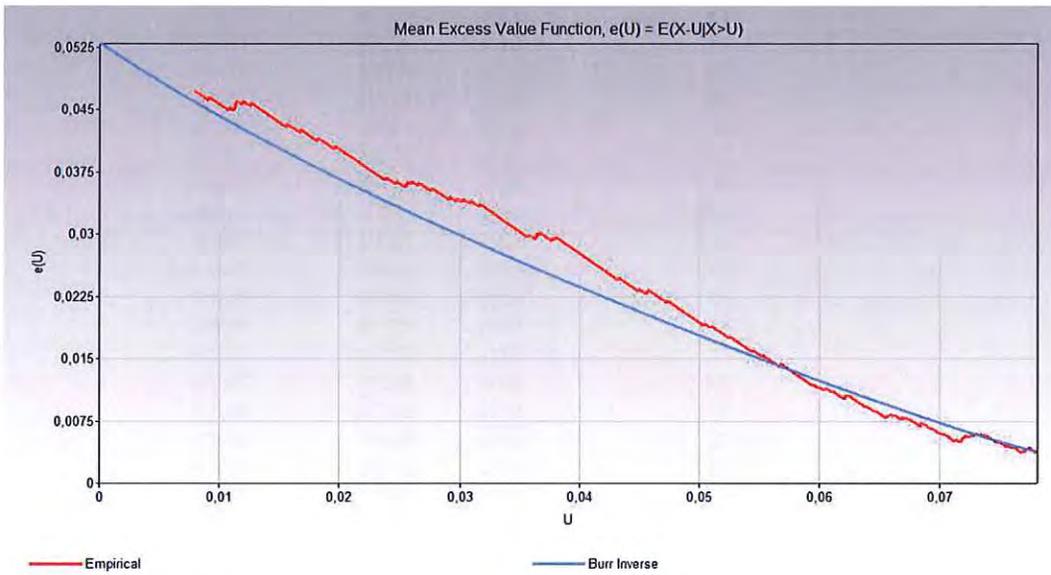
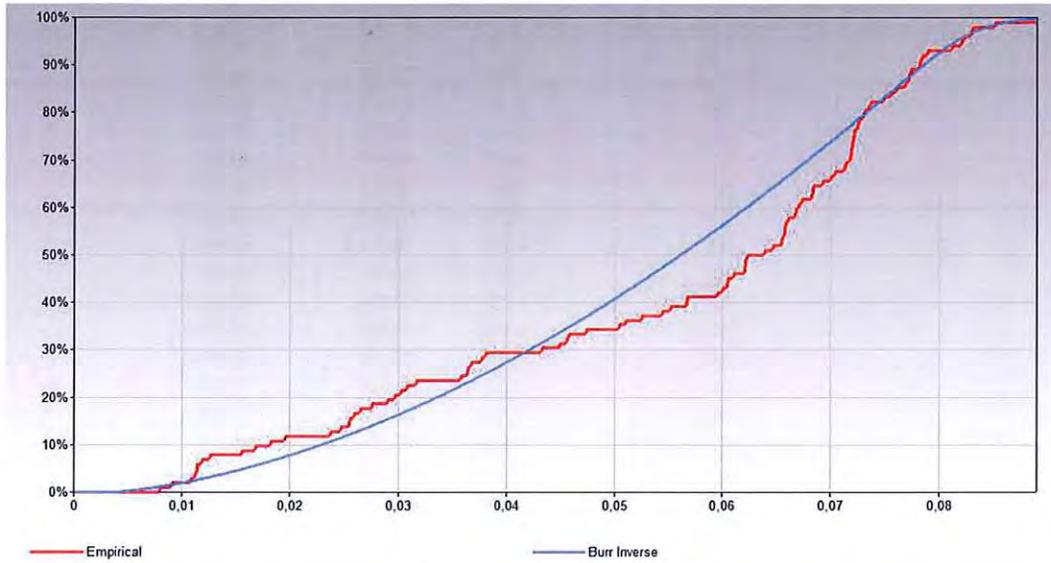
## 9.2 Distribución de mejor ajuste a la tasa de inflación

Cuadro N° 44. Distribución de la tasa de inflación

Número	Tasa de inflación	Empírica	Burr Inversa
1	-1,2%	1,0%	1,1%
2	-1,1%	2,0%	1,6%
3	-0,9%	2,9%	2,3%
4	-0,9%	3,9%	2,5%
5	-0,9%	4,9%	2,6%
6	-0,9%	5,9%	2,6%
7	-0,8%	6,9%	2,8%
8	-0,7%	7,8%	3,2%
9	-0,4%	8,8%	4,9%
10	-0,3%	9,8%	5,6%
11	-0,2%	10,8%	6,5%
12	0,0%	11,8%	7,5%
13	0,4%	12,7%	10,7%
14	0,5%	13,7%	11,5%
15	0,6%	14,7%	12,1%
16	0,6%	15,7%	12,2%
17	0,6%	16,7%	12,5%
18	0,7%	17,6%	13,0%
19	0,8%	18,6%	14,0%
20	0,9%	19,6%	15,4%
21	1,0%	20,6%	16,0%
22	1,0%	21,6%	16,5%
23	1,1%	22,5%	17,1%
24	1,2%	23,5%	17,9%
25	1,6%	24,5%	22,4%
26	1,6%	25,5%	23,1%
27	1,6%	26,5%	23,1%
28	1,7%	27,5%	23,4%
29	1,8%	28,4%	24,6%
30	1,8%	29,4%	25,0%
31	2,3%	30,4%	31,5%
32	2,5%	31,4%	33,6%
33	2,6%	32,4%	34,6%
34	2,6%	33,3%	34,7%
35	2,7%	34,3%	37,0%
36	3,0%	35,3%	41,3%
37	3,1%	36,3%	42,2%
38	3,3%	37,3%	44,5%
39	3,4%	38,2%	47,3%
40	3,5%	39,2%	48,6%
41	3,7%	40,2%	51,0%
42	3,7%	41,2%	51,0%
43	3,9%	42,2%	55,4%
44	4,0%	43,1%	56,2%
45	4,0%	44,1%	57,0%
46	4,1%	45,1%	57,1%
47	4,1%	46,1%	58,0%
48	4,2%	47,1%	59,7%
49	4,2%	48,0%	59,7%
50	4,2%	49,0%	59,8%
51	4,2%	50,0%	60,1%

Continuación...				
Número	Tasa de inflación	Empírica	Burr Inversa	
52	4,4%	51,0%	62,8%	
53	4,5%	52,0%	64,2%	
54	4,6%	52,9%	65,7%	
55	4,6%	53,9%	65,7%	
56	4,6%	54,9%	66,1%	
57	4,6%	55,9%	66,2%	
58	4,6%	56,9%	66,3%	
59	4,6%	57,8%	66,8%	
60	4,7%	58,8%	68,0%	
61	4,7%	59,8%	68,0%	
62	4,7%	60,8%	68,5%	
63	4,7%	61,8%	69,0%	
64	4,8%	63,7%	70,8%	
65	4,8%	63,7%	70,8%	
66	4,8%	64,7%	71,0%	
67	4,9%	65,7%	72,5%	
68	5,0%	66,7%	73,9%	
69	5,0%	67,6%	74,5%	
70	5,1%	68,6%	76,2%	
71	5,1%	69,6%	76,4%	
72	5,2%	70,6%	77,1%	
73	5,2%	71,6%	77,1%	
74	5,2%	72,5%	77,3%	
75	5,2%	73,5%	77,5%	
76	5,2%	74,5%	77,7%	
77	5,2%	75,5%	77,7%	
78	5,2%	76,5%	77,9%	
79	5,3%	78,4%	78,6%	
80	5,3%	78,4%	78,6%	
81	5,3%	79,4%	79,2%	
82	5,3%	80,4%	79,6%	
83	5,3%	81,4%	80,3%	
84	5,4%	82,4%	80,9%	
85	5,5%	83,3%	83,1%	
86	5,6%	84,3%	84,4%	
87	5,6%	85,3%	85,3%	
88	5,7%	86,3%	86,8%	
89	5,7%	87,3%	87,2%	
90	5,7%	88,2%	87,4%	
91	5,7%	89,2%	87,9%	
92	5,8%	90,2%	89,3%	
93	5,8%	91,2%	89,5%	
94	5,8%	92,2%	89,8%	
95	5,9%	93,1%	90,6%	
96	6,1%	94,1%	94,4%	
97	6,2%	95,1%	95,7%	
98	6,2%	96,1%	96,0%	
99	6,3%	97,1%	96,8%	
100	6,3%	98,0%	96,9%	
101	6,5%	99,0%	98,5%	
102	6,9%	100,0%	99,7%	

Gráfico N° 15. Distribución de mejor ajuste a tasa de inflación



Distribution	Best Fit Criteria					B	
	Akaike	Least Squares	Kolmogorov	Kuiper	Anderson	Parameter	Value
Burr Inverse	258,2328	0,3994	0,1320	0,1882	0,2680	Tau	0,0459
						Theta	0,0831
						Gamma	38,2706

Nota: Los parámetros de esta tabla corresponden a los datos de la tasa de inflación más un 2%, lo cual se hizo para tener valores positivos y poder encontrar la distribución; por tal motivo a la esperanza del 5,3% que se obtiene se le debe restar un 2%, obteniéndose un 3,3%; el promedio de los datos es 3,5%.

### 9.3 Posible revalorización de los montos de las pensiones

De conformidad con los resultados obtenidos en la valoración actuarial del Escenario Base de este estudio, en esta sección se plantea la posibilidad de revalorizar los montos de las pensiones de acuerdo con la tasa de inflación del 1 de julio de 2016 al 31 de diciembre de 2017.

Se propone realizar dos revalorizaciones a los montos de las pensiones, una para reconocer la inflación del 1 de julio de 2016 al 30 de junio de 2017 y la otra para cubrir la inflación del 1 de julio de 2017 al 31 de diciembre de 2017.

Conforme con el Cuadro N° 45, la primera revalorización tendría vigencia a partir del 1/7/2017 y sería de 1,77% sobre los montos de las pensiones que a esa fecha tenían una antigüedad superior a un año.

La segunda revalorización tendría vigencia a partir del 1/1/2018 y sería de un 1,56% sobre el monto de las pensiones actualizadas con la primera revalorización, que a esa fecha tenían una antigüedad superior a seis meses.

*Cuadro N° 45. Inflación a reconocer*

Revalorización	IPC y tasa de variación
<b>Primera:</b>	
IPC junio de 2016	99,12
IPC junio de 2017	100,88
Tasa de variación	1,77%
<b>Segunda:</b>	
IPC junio de 2017	100,88
IPC diciembre de 2017	102,45
Tasa de variación	1,56%

Como  $(1 + 1,77\%) * (1 + 1,56\%) - 1 = 3,36\%$  y la hipótesis de crecimiento de las pensiones en el Escenario Base es de un 3,5% anual a partir de 2018, dichas revalorizaciones, en el caso de que se aprueben, estarían consideradas en el Escenario Base, incluyendo el pago retroactivo del 1,77% del segundo semestre de 2017, cuyo monto ronda los 5,2 millones de colones.

En el caso de que estas dos revalorizaciones se lleven a cabo, la próxima revalorización se aplicaría a partir del 1/1/2019, de acuerdo con la tasa de inflación del 1/1/2018 al 31/12/2018, siempre que lo permita el resultado del próximo estudio actuarial que se realice al Fondo.

