

OPERADORA DE PLANES DE PENSIONES  
BANCO POPULAR DE DESARROLLO COMUNAL

FONDO DE JUBILACIONES DE VENDEDORES DE LOTERÍA  
VALUACIÓN ACTUARIAL DEL RÉGIMEN

FECHA DE CORTE DEL ESTUDIO: 30 DE SETIEMBRE DEL 2011

REALIZADO EN  
PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO  
BANCO POPULAR Y DE DESARROLLO COMUNAL

---

FIRMA ACTUARIO RESPONSABLE:  
Act. WILLIAM EDUARDO VILLALOBOS ALFARO  
Carnet Colegio Ciencias Económicas: 006021  
Incorporado: 28/Jun/1995

FEBRERO 2012

## TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2. INTRODUCCIÓN .....	3
3. OBJETIVO .....	5
4. MARCO LEGAL.....	6
5. SITUACIÓN FINANCIERA.....	6
6. MONTO DE LAS PENSIONES.....	9
7. CONTEXTO ECONÓMICO .....	10
8. HIPÓTESIS FINANCIERAS Y ECONÓMICAS.....	11
9. RESULTADOS.....	13
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	21
ANEXOS.....	23
ANEXO 1 _ESTADÍSTICO .....	24
ANEXO 2 CUADRO DE TASAS DE INTERÉS ACTUARIALES.....	27
ANEXO 3.DETALLE POR PERIODO DEL VALOR PRESENTE BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS .....	29
ANEXO 4 _VALOR PRESENTE DE LOS _BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS	
ANEXO 5_BALANCE ACTUARIAL DE FOMUVEL .....	46
ANEXO 6_VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS .....	48
ANEXO 7 METODOLOGÍA.....	50
ANEXO 8 _REGLAMENTO DE TABLAS DE MORTALIDAD .....	54

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

El Fondo de Jubilaciones de Vendedores de Lotería opera en completa legalidad, y para la valoración del mismo se emplean las tablas de mortalidad publicadas en el “Diario Oficial La Gaceta” número 40, del 26 de febrero del 2008

Dada la tendencia actual a tasas de interés reales positivas en la economía, vía más estables tasas de interés y una inflación mucho menor a la observada años atrás, permite vislumbrar que a futuro las tasas actuariales a emplear para proyectar pueden considerarse positivas.

De las proyecciones se concluye que el fondo tiene hoy día la provisión económica necesaria y suficiente para hacer frente a los desembolsos correspondientes a las pensiones del grupo que se trata.

Como se espera que en el futuro se presenten tasas actuariales positivas, esto a su vez conlleva resultados positivos en las proyecciones del fondo, lo que implica que por el momento no es preciso recomendar modificación alguna al financiamiento del régimen.

Conforme a los resultados económicos proyectados, es posible pensionar cuando cumplan setenta años, a aquellos que son cotizantes en la fecha en la cual entra en vigencia el reglamento del fondo, y que también en esa misma fecha cumplen con el requisito adicional de tener una edad en el rango desde cincuenta años un mes hasta sesenta y nueve años once meses

## 2. INTRODUCCIÓN

Este informe actuarial es sobre el Fondo de Jubilaciones de los Vendedores de Lotería con fecha de corte al 30 de setiembre del 2011.

El estudio proyecta los resultados de los próximos 50 años.

Según el Reglamento General del Fondo de Jubilaciones y Pensiones de los Vendedores de Lotería, publicado en el Diario Oficial La Gaceta el viernes siete de enero del año dos mil once, el plan tiene beneficios por pensión de vejez, pensión por invalidez, pensión por sobrevivencia del cónyuge supérstite o compañero de hecho y pensión por orfandad. Todas las prestaciones se pagarán de forma mensual. Anualmente, en el mes de diciembre, se incluirá un pago adicional por concepto de aguinaldo, igual a una dozava parte del total de los montos nominales que por concepto de pensión recibió efectivamente el pensionado, durante el período comprendido entre el primero de diciembre del año anterior y el treinta de noviembre del año actual.

En cuanto a la pensión por vejez, según el artículo 19, tiene derecho a ésta el cotizante que alcance los 70 años de edad y que contabilice al menos doscientas cuarenta cotizaciones.

Según el artículo 20, en el caso de alcanzar los 70 años de edad, pero no alcance la cantidad de cuotas citada, podrá entonces acogerse al beneficio de una pensión por vejez cuando cumpla los requisitos de edad y de cotización mínima para el Régimen que se establece en la tabla de retiro inserta en la siguiente hoja.

En el artículo 21 se establece que tendrá derecho a la pensión por invalidez, el cotizante que haya perdido no menos de dos terceras partes de su capacidad física o mental para el ejercicio de sus funciones. La invalidez deberá ser declarada previamente por la CCSS o el INS.

Según el artículo 22, tiene derecho a pensión por sucesión el cónyuge sobreviviente, o el compañero económicamente dependiente al momento del fallecimiento del cotizante o pensionado y que hayan convivido por lo menos tres años previos al deceso y tuvieren ambos aptitud legal para contraer nupcias, o la persona que recibía una pensión alimentaria declarada por sentencia judicial firme a la fecha del deceso de éste.

En cuanto a la pensión por orfandad, según el artículo 24, tendrán derecho los hijos que al momento del fallecimiento del causante, dependían económicamente de éste y que cumplen con ser solteros menores de edad, o menores de veinticinco años mientras se

encuentren estudiando, o mayores de edad que previo al fallecimiento del causante se encuentren discapacitados o incapaces

TABLA DE RETIRO

70	1	239	72	7	209	75	1	179	77	7	149
70	2	238	72	8	208	75	2	178	77	8	148
70	3	237	72	9	207	75	3	177	77	9	147
70	4	236	72	10	206	75	4	176	77	10	146
70	5	235	72	11	205	75	5	175	77	11	145
70	6	234	73	0	204	75	6	174	78	0	144
70	7	233	73	1	203	75	7	173	78	1	143
70	8	232	73	2	202	75	8	172	78	2	142
70	9	231	73	3	201	75	9	171	78	3	141
70	10	230	73	4	200	75	10	170	78	4	140
70	11	229	73	5	199	75	11	169	78	5	139
71	0	228	73	6	198	76	0	168	78	6	138
71	1	227	73	7	197	76	1	167	78	7	137
71	2	226	73	8	196	76	2	166	78	8	136
71	3	225	73	9	195	76	3	165	78	9	135
71	4	224	73	10	194	76	4	164	78	10	134
71	5	223	73	11	193	76	5	163	78	11	133
71	6	222	74	0	192	76	6	162	79	0	132
71	7	221	74	1	191	76	7	161	79	1	131
71	8	220	74	2	190	76	8	160	79	2	130

### 3. OBJETIVO

El objetivo del estudio es efectuar la Valoración del Fondo al 30 de setiembre del 2011 mediante un análisis de la situación actual del régimen en cuanto a las provisiones financieras con que se cuenta, para ratificar si cuenta con solidez económica, o si por el

contrario se hacen necesarios ajustes que le permitan seguir dando los beneficios antes mencionados.

#### 4. MARCO LEGAL

Se trata de un Fondo de Capitalización Colectiva, con fundamento en lo que establece el artículo 75 de la Ley de Protección al Trabajador.

La gestión del Fondo la realiza en la actualidad la Operadora de Pensiones del Banco Popular y Desarrollo Comunal, acorde al siguiente extracto del artículo del respectivo reglamento:

ARTÍCULO 5: Administración y organización del Régimen: La administración y el otorgamiento del beneficio de pensión será responsabilidad de FOMUVEL, en estricto apego a la reglamentación que establezca la Junta. Para estos efectos, se autoriza a FOMUVEL a contratar los servicios de una operadora de pensiones la cual, en ningún caso asumirá lo correspondiente al otorgamiento, modificación y extinción de los beneficios del régimen. Estas funciones deben ser asumidas por FOMUVEL. Para financiar los gastos propios de la administración del Régimen de Pensiones de los Vendedores, incluidos los derivados del pago a la operadora de pensiones, así como todos los gastos y costos requeridos para el adecuado funcionamiento y operación del Régimen, el Fondo pagará a FOMUVEL el 5% del total de aportes mensualmente recibidos.

#### 5. SITUACIÓN FINANCIERA

Los activos del fondo ascienden a la suma de ¢4.155.532.282 según se documenta en el balance de situación inserto a continuación:

**FONDO DE JUBILACIONES Y PENSIONES DE LOS VENDEDORES DE LOTERIA  
FOMUVEL  
ESTADO DE ACTIVOS NETOS DISPONIBLES PARA BENEFICIOS**

Detalle	Setiembre 2011
<b>ACTIVO</b>	
<b>DISPONIBILIDADES</b>	<b>98.623.500</b>
EFFECTIVO	
CUENTAS CORRIENTES EN ENTIDADES FINANCIERAS PÚBLICAS DEL PAIS	98.623.500
CUENTAS DE AHORRO EN ENTIDADES FINANCIERAS DEL PAIS	
<b>INVERSIONES EN VALORES</b>	<b>3.951.150.100</b>
<b>INVERSIONES EN VALORES RESERVAS EN FORMACION</b>	<b>3.951.150.100</b>
EN VALORES EMITIDOS POR EL BANCO CENTRAL DE COSTA RICA	151.840.500
EN VALORES EMITIDOS POR EL GOBIERNO	2.481.914.600
EN VALORES EMITIDOS POR OTRAS ENTIDADES PUBLICAS NO FINANCIERAS	302.419.000
EN VALORES EMITIDOS POR BANCOS COMERCIALES DEL ESTADOS	199.238.000
EN VALORES EMITIDOS POR BANCOS PUBLICOS CREADOS POR LEYES	201.218.000
EN VALORES EMITIDOS POR BANCOS PRIVADOS	200.348.000
EN VALORES EMITIDOS POR ENTIDADES NO FINANCIERAS PRIVADAS	414.172.000
<b>CUENTAS Y PRODUCTOS POR COBRAR</b>	<b>105.758.681</b>
CUENTAS POR COBRAR	583.583,33
OTROS APORTES POR COBRAR	71.222.216,00
PRODUCTOS POR COBRAR SOBRE INVERSIONES DE EMISORES NACIONALES	33.952.881,40
<b>TOTAL DE ACTIVO</b>	<b>4.155.532.282</b>
<b>PASIVO</b>	
<b>TOTAL PASIVO</b>	
<b>ACTIVOS NETOS DISPONIBLES PARA BENEFICIOS FUTURO</b>	<b>4.155.532.282</b>
<b>CUENTAS DE ORDEN</b>	<b>4.325.042.022</b>

Los activos del fondo se encuentran invertidas en títulos valores casi en su totalidad, ¢3,951,150,100 a valor de mercado para ser específicos, según se puede constatar en el activo "Inversiones en Valores".

La composición de esta cartera se muestra en la siguiente hoja:

## CARTERA DE INVERSIÓN

Emisor	Instrumento	Fecha Compra	Fecha Vencimiento	Valor Mercado
<b>Cartera :Valores Emitidos por Bancos Privados (VALBANPRI)</b>				
BCT	cdp	09/08/2011	09/08/2012	200.348.000,00
				<b>200.348.000,00</b>
<b>Cartera :Valores del Banco Central de Costa Rica (VALBCCR)</b>				
BCCR	bem	17/08/2011	16/03/2016	151.840.500,00
				<b>151.840.500,00</b>
<b>Cartera :Valores Emitidos Por Bancos Públicos Creados por Leyes</b>				
MUCAP	bcg1	29/08/2011	25/03/2016	201.218.000,00
				<b>201.218.000,00</b>
<b>Cartera :Valores Emitidos por Bancos Comerciales del Estado</b>				
BCAC	cdp	09/08/2011	08/08/2012	199.238.000,00
				<b>199.238.000,00</b>
<b>Cartera :Valores Emitidos Por el Gobierno (VALGOB)</b>				
G	tp	16/08/2011	28/09/2016	293.312.500,00
G	tp	14/09/2011	23/12/2020	66.608.500,00
G	tp	23/09/2011	28/09/2016	393.038.750,00
G	tp	30/08/2011	28/09/2016	175.987.500,00
G	tp	25/08/2011	28/09/2016	486.898.750,00
G	tp	24/08/2011	24/01/2018	485.770.000,00
G	tp	18/08/2011	28/09/2016	234.650.000,00
				<b>2.136.266.000,00</b>
<b>Cartera :VALORES DEL GOBIERNO - Títulos en Unidades de</b>				
G	tudes	03/08/2011	22/07/2026	462.585,00
				345.648.600,44
				<b>345.648.600,44</b>
				<b>462.585,00</b>
<b>Cartera :Valores Sector Privado no Financiero (VALSPRINOF)</b>				
FIFCO	bfa2c	29/08/2011	08/07/2013	213.202.000,00
INC	bho2	29/08/2011	05/07/2015	200.970.000,00
				<b>414.172.000,00</b>
<b>Cartera :Valores del Sector Publico no Financiero (VALSPUBNOF)</b>				
CFLUZ	bcfb2	24/08/2011	28/06/2023	102.403.000,00
ICE	bic6	16/08/2011	11/08/2023	200.016.000,00
				<b>302.419.000,00</b>
<b>TOTAL GENERAL COLONES</b>				<b>3.951.150.100,44</b>
<b>TOTAL GENERAL OTRAS MONEDAS</b>				<b>462.585,00</b>

## 6. MONTO DE LAS PENSIONES

En la actualidad hay 347 pensiones otorgadas por un monto mensual de 39.068.637 colones según los datos del cuadro a continuación:

Edad a la Fecha Valoración Actuarial	Sum of Monto Pensión	Cuenta de Monto Pensión
65	83.422	1
71	2.088.004	20
72	3.706.393	34
73	3.175.744	30
74	2.392.039	21
75	2.104.943	18
76	3.194.117	27
77	2.796.442	25
78	3.251.495	28
79	1.735.832	16
80	2.371.400	22
81	2.308.191	17
82	1.979.704	18
83	1.660.325	15
84	862.539	8
85	1.482.963	13
86	583.505	6
87	792.342	7
88	555.942	5
89	405.516	3
90	811.898	6
91	381.865	4
94	83.422	1
95	132.544	1
97	128.048	1
Total general	39.068.637	347

De los datos del anterior cuadro se computa una pensión mensual promedio de ciento doce mil quinientos noventa colones, y una edad promedio de setenta y ocho años para el conjunto de pensiones ya en disfrute.

Los afiliados no pensionados a la fecha de corte de este estudio son 1.897, los cuales se pueden agrupar en dos subconjuntos principales en función de si su fecha de ingreso a

Fomuvel es anterior o posterior a la publicación del reglamento del Fondo. Según ese criterio se tienen 1.607 afiliados que ingresaron antes del 07 de enero del 2011 más 290 que ingresaron posterior a esa fecha.

## 7. CONTEXTO ECONÓMICO

### 7.1 **Ámbito Internacional:**

A nivel internacional la recuperación de la economía aún es lenta y débil, al tiempo que está rodeada de incertidumbre. Es de esperar que esa dinámica afecte las principales variables económicas nacionales, tanto las de producción como las financieras, tal como ha venido sucediendo durante los últimos años.

Aún persiste cierta inseguridad en la consolidación de la mejoría de la economía mundial, por los riesgos de recaída de la débil recuperación de la economía de los Estados Unidos y por los problemas de deuda soberana que enfrentan los países europeos, los cuales tienen en la actualidad poco margen de maniobra en sus políticas económicas.

Se tienen mejores expectativas de crecimiento en las economías emergentes, lo cual aunado a las bajas tasas de interés y de crecimiento en las principales economías desarrolladas, ha originado el flujo positivo de capitales hacia algunas economías emergentes y en desarrollo.

### 7.2 **Ámbito Nacional:**

Uno de los objetivos del sistema de bandas cambiarias de Costa Rica, es contribuir en el control y reducción de la inflación a niveles similares a los que presentan los principales socios comerciales

A raíz de lo anterior, y por la política monetaria restrictiva aplicada por el BCCR, un escenario plausible es el de que la inflación a final del 2012 se ubique en un nivel inferior al 5%.

Adicionalmente, es importante mencionar que dado el periodo de estabilización actual de las tasas de interés, aunado a la desaceleración que ha mostrado la inflación durante los últimos años, actualmente se están registrando tasas positivas en términos reales.

Sin embargo, el principal riesgo que se presenta en el campo de las tasas de interés en el corto y mediano plazo, está asociado a los requerimientos de recursos por parte del Gobierno, para financiar su déficit fiscal.

En resumen, coexisten simultáneamente múltiples factores en el entorno macroeconómico que podrían cambiar la tendencia futura de las tasas, algunos que presionan hacia su reducción y otros que presionarían hacia su incremento.

En el primer grupo, se encuentra la desaceleración de la inflación y la reducción del ritmo de devaluación; mientras que los principales factores que podrían presionar hacia arriba las tasas de interés se relacionan con el deterioro de las finanzas públicas, la política monetaria restrictiva y el aumento de la demanda de crédito dirigida al sector privado, por lo que en estos aspectos el panorama futuro no está claramente determinado

## 8. HIPÓTESIS FINANCIERAS Y ECONÓMICAS

Las tasas de interés reales tienen en la actualidad un comportamiento positivo y por consiguiente se espera lo mismo en un futuro, y consecuentemente se tiene como perspectiva el mismo comportamiento para Fomuvel.

El ambiguo panorama económico que hoy día se presenta hace más que aventurado atreverse a señalar puntualmente tasas tanto de inflación como de rendimiento, sobre todo a mediano y largo plazo.

Sin embargo, si es posible verificar que es lo que sucede con el fondo ante el comportamiento de ambas tasas combinadas en una tasa de interés actuarial del fondo en el largo plazo, tomando como tal la que se obtiene del cociente

$$\frac{(1 + \text{tasa de rendimiento final del fondo})}{(1 + \text{tasa de crecimiento de las pensiones})} \text{ menos } 1$$

Como se puede colegir de ésta expresión matemática, se trata de una tasa real específica del fondo. Todo lo que se espera es que la tasa de rendimiento final del fondo, sea mayor a la tasa de crecimiento de las pensiones, para que la tasa actuarial del mismo pueda ser positiva.

Se incluyen en los resultados gráficos y cuadros de sensibilización que muestran el valor presente del fondo después del pago de la última pensión a diferentes niveles de tasa actuarial.

Asimismo el anexo dos muestra combinaciones de tasas de rendimiento del fondo y de tasas de indexación de las pensiones, que dan como resultado cada tasa actuarial específica.

Los diferentes escenarios utilizados se basan en las condiciones macroeconómicas actuales, que han mostrado estabilidad en la tasa básica pasiva entre 7.5% y 8.5%

Las tasas de rendimiento promedio que la Operadora de Pensiones del BPDC ha obtenido en los recientes tres años y las tasas de inflación del mismo período, se presentan en el siguiente cuadro:

<b>Fondo</b>	<b>dic-09</b>	<b>dic-10</b>	<b>dic-11</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>Voluntario Colones</b>	12,45%	9,55%	9,11%	10,37%
<b>Voluntario Colones B</b>	13,72%	12,20%	9,49%	11,80%
<b>R.O.P.C.</b>	13,58%	8,07%	9,07%	10,24%
<b>F.C.L.</b>	12,55%	7,64%	7,98%	9,39%
<b>I.C.T.</b>	12,60%	9,43%	10,76%	10,93%
<b>Convenio</b>	13,25%	10,42%	10,09%	11,25%
<b>Jubilados</b>	13,36%	9,25%	8,12%	10,24%
<b>Promedio</b>	13,07%	9,51%	9,23%	10,60%
<b>TASA RENDIMIENTO + 1</b>	113,07%	109,51%	109,23%	110,60%
<b>TASA INFLACIÓN + 1</b>	104,05%	105,82%	104,74%	104,87%
<b>TASA ACTUARIAL + 1</b>	108,67%	103,48%	104,29%	105,48%

Se observa que la tasa de inflación es moderada, siendo el promedio de los más recientes tres años de 4,87%, calculado con los datos de 4,05%, 5,82% y 4,74% mostrados. Estos datos están en concordancia con las metas del BCCR en ese rubro.

El promedio de la tasa de rendimiento nominal de los fondos administrados por la Operadora de Pensiones Complementarias del Banco Popular en el mismo lapso de tiempo es de 10.6% según los datos de 13,07%, 9,51% y 9,23% del cuadro respectivo.

Históricamente ambas tasas computan según los datos citados, una tasa actuarial promedio del fondo para ese lapso de tiempo de un 5,48% positivo, resultado que se obtiene con los datos 8,67%, 3,48% y 4,29%, lo cual está acorde con las metas del BCCR.

En las proyecciones, las pensiones por incapacidad se pagan sólo al 29.5% de los que la sufran, porque ese es el porcentaje de cotizantes que se encuentren asegurados por la CCSS.

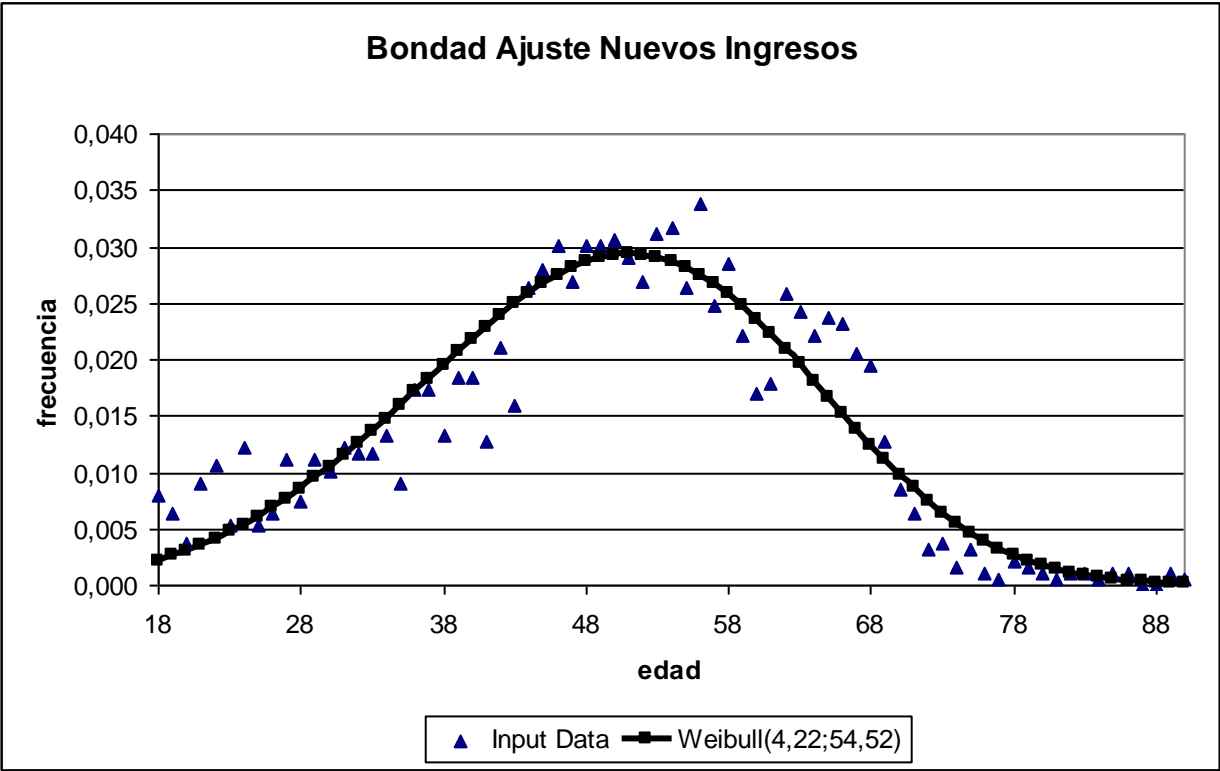
## 9. RESULTADOS

A pesar de la falta de certeza que hay sobre las tasas de rendimiento futuras, estos datos históricos en conjunción con la política de mantener baja la inflación por parte del Banco Central, permiten esperar que en el futuro las tasas actuariales muestren resultados positivos.

Las proyecciones se realizan con los afiliados actuales y futuros a cincuenta años, de forma tal que se incluyen nuevos afiliados cada año, para reponer aquellos que salen por vejez, invalidez o muerte, manteniendo así constante la cantidad de afiliados durante los cincuenta años de proyección con el dato a la fecha de corte.

Para realizar la proyección de los nuevos cotizantes por edad de ingreso a Fomuvél, se realizó una bondad de ajuste, según la cual la distribución Weibull con alfa 4,22 y beta

54,52 dio el mejor resultado, tanto con el test de chi-cuadrado como por Kolmogorov Sminorv. A continuación se incluye el gráfico que muestra los datos de entrada y la curva teórica de Weibull.



Se proyectan los resultados para los próximos cincuenta años, durante los cuales se tienen ingresos por nuevos cotizantes, los cuales sustituyen a aquellos que salen ya sea por vejez, invalidez o muerte.

En las proyecciones se calculó el valor presente de los beneficios actuales y futuros, según los anexos tres y cuatro. Una vez obtenido el valor presente de los Beneficios Actuales y Futuros se debe establecer el balance actuarial del fondo vía la siguiente ecuación matemática:

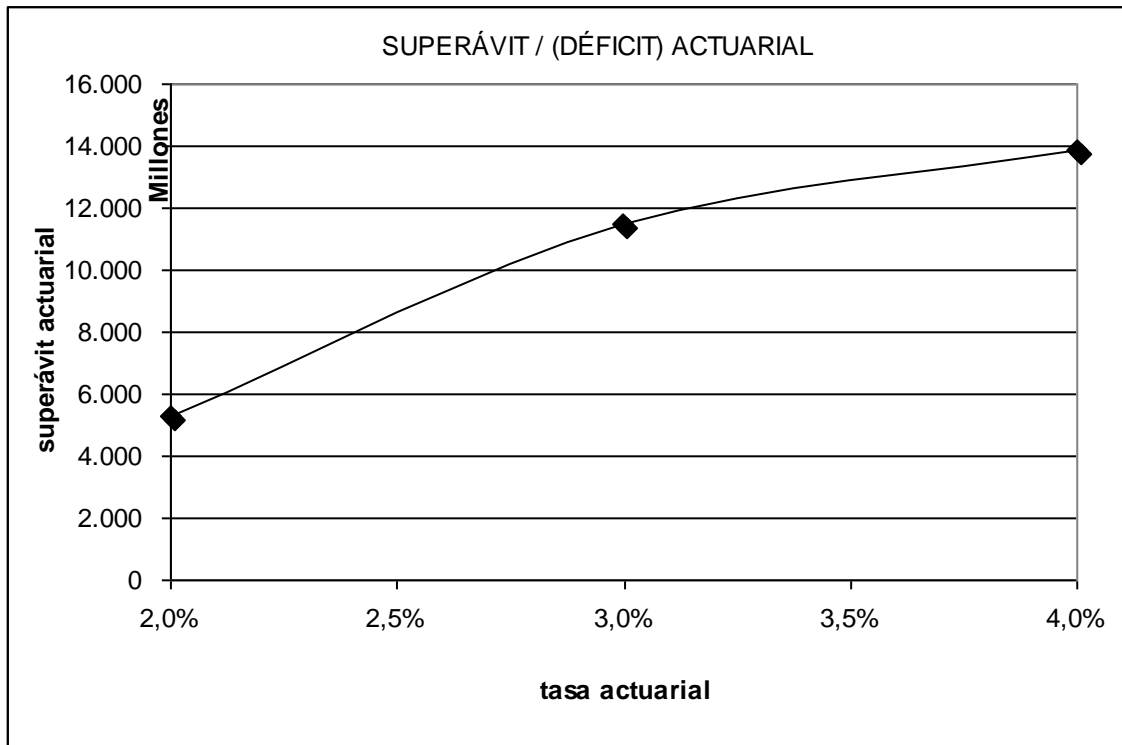
- Patrimonio Actual del Fondo  
más
- Valor Presente de las Aportaciones Futuras  
menos

- Sumatoria del Valor Presente de los Beneficios Actuales y Futuros es igual al
- Superávit o Déficit Actuarial

El superávit se da en caso de que el resultado de la resta sea positivo, es decir, cuando el patrimonio más el valor presente de las aportaciones futuras es mayor que el total de los pasivos por los beneficios actuales y futuros. Por el contrario, el déficit se da en caso de que el resultado de la resta sea negativo, es decir, cuando el patrimonio del fondo más el valor presente de las aportaciones futuras es menor que el total de los pasivos por los beneficios actuales y futuros.

Considerando los datos y circunstancias supracitadas, y en aras de ser moderado en el largo plazo, se incluyen entonces en las proyecciones, como escenario pesimista el que se obtiene con una tasa actuarial del 2%, como escenario conservador el que tiene una tasa actuarial del 3% y como escenario optimista el de una tasa actuarial del 4%, según el siguiente cuadro y su respectivo gráfico.

BALANCE ACTUARIAL	TASA ACTUARIAL	TASA ACTUARIAL	TASA ACTUARIAL
	2,00%	3,00%	4,00%
<b>SUMAN</b>			
INVERSIONES EN VALORES	3.951.150.100	3.951.150.100	3.951.150.100
BANCOS	98.623.500	98.623.500	98.623.500
CUENTAS POR COBRAR	105.758.681	105.758.681	105.758.681
ACTIVOS	4.155.532.281	4.155.532.281	4.155.532.281
PASIVOS	(171.473)	(171.473)	(171.473)
ACTIVOS NETOS PARA BENEFIC FUTUROS	4.155.360.808	4.155.360.808	4.155.360.808
VALOR PRESENTE APORTES FUTUROS	67.872.604.881	53.905.137.833	43.772.323.768
TOTAL INGRESOS	72.027.965.689	58.060.498.641	47.927.684.576
<b>RESTAN</b>			
VALOR PRESENTE OBLIGACIONES FUTURAS			
PENSIONES OTORGADAS	(5.302.732.139)	(4.960.902.781)	(4.658.485.357)
AFILIADOS ACTUALES ANTES REGLAME	(20.492.637.125)	(15.841.963.302)	(12.471.928.634)
AFILIADOS ACTUALES DESPUÉS REGLA	(3.330.946.802)	(2.536.419.374)	(1.965.770.979)
AFILIADOS FUTUROS	(37.643.203.529)	(23.268.363.849)	(14.937.696.664)
TOTAL VALOR PRESENTE EGRESOS	(66.769.519.594)	(46.607.649.305)	(34.033.881.635)
<b>SUPERÁVIT/DÉFICIT ACTUARIAL</b>	<b>5.258.446.095</b>	<b>11.452.849.335</b>	<b>13.893.802.941</b>



Se citan los valores entre ese rango de tasas actuariales por considerarse que son los más plausibles en el largo plazo. Se incluyen en un gráfico de sensibilidad a efectos de enriquecer aún más las posibilidades de análisis, vía interpolación gráfica en el rango de tasas actuariales de los escenarios incluidos.

Puede observarse en el gráfico de sensibilidad, que en las opciones calculadas los activos superan siempre a los pasivos dando superávits actuariales de aproximadamente los 5,258 millones de colones para una tasa pesimista; 11,453 millones de colones para una tasa actuarial del 3% considerada como conservadora; y cerca de los 13.894 millones de colones para una tasa actuarial del cuatro por ciento considerada como optimista.

Las tablas de valores que permiten construir la gráfica anterior para los puntos obtenidos vía seguimiento del fondo por cincuenta y un años se localizan en el anexo tres.

Se constata que el valor presente de los beneficios se muestra cada año en que se espera que el beneficio se esté pagando.

Por lo tanto, para una persona de 18 años, que ingresa en el período 2061-2062, el detalle de sus beneficios se proyectará hasta el período 2161-2162.

Para cada uno de esos escenarios se incluye un detalle de los valores presentes de los beneficios desde el período 2011-2012 hasta el periodo 2161-2162, que como se mencionó antes, es cuando se espera que cesen los beneficios de aquellos que ingresaron como afiliados a la edad de 18 años en el periodo 2061-2062.

Se parte del supuesto de que al dejar de ingresar nuevos afiliados dentro de cincuenta años, entonces cesa la aportación anual respectiva.

Esto se puede observar en el mismo escenario, donde se incluyen los valores presentes de los cincuenta años de aportes al fondo, hasta el período 2061-2062, que es el año correspondiente al último de los aportes de la proyección y último año que se ingresan nuevos afiliados para los efectos de este estudio.

También se incluyen en el anexo cuatro, escenarios con el valor presente de lo que se paga por concepto de los diversos beneficios actuales y futuros.

Adicionalmente se plantea en este estudio, la interrogante de cuál es el impacto económico sobre el fondo en caso de pensionar cuando cumplan setenta años, a aquellos que son cotizantes en la fecha en la cual entra en vigencia el reglamento del fondo, y que también en esa misma fecha cumplen con el requisito adicional de tener una edad en el rango desde cincuenta años un mes hasta sesenta y nueve años once meses.

Dados los resultados de las proyecciones sin modificaciones al reglamento, en las cuales no se vislumbra algún problema de financiamiento en el fondo por lo menos con mayor certeza en el corto plazo, se planteó en los anexos cinco y seis ese nuevo escenario adicional que esboza la anterior interrogante. Los cálculos se realizan con la tasa actuarial conservadora del 3%,

En el siguiente cuadro se expone un extracto de ese escenario adicional en la columna rotulada como “Transitorio II Modificado”, la cual se compara con las cifras

correspondientes del beneficio como está en la actualidad, cuyas cifras se encuentran en la columna rotulada como “Transitorio II Actual”

		TASA ACTUARIAL= 3,00%		
VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS				
		TRANSITORIO II ACTUAL	TRANSITORIO II MODIFICADO	DIFERENCIA
PENSIONES OTORGADAS				
		(4.960.902.781)	(4.960.902.781)	0
AFILIADOS ACTUALES				
ANTES REGLAMENTO				
	MUERTE	(1.967.942.556)	(1.598.825.550)	(369.117.007)
	INVALIDEZ	(1.859.482.127)	(1.859.176.001)	(306.126)
	VEJEZ	(12.014.538.620)	(14.803.114.815)	2.788.576.196
DESPUÉS REGLAMENTO				
	MUERTE	(398.273.073)	(398.273.073)	0
	INVALIDEZ	(317.107.464)	(317.107.464)	0
	VEJEZ	(1.821.038.837)	(1.821.038.837)	0
AFILIADOS FUTUROS				
	MUERTE	(8.826.467.639)	(8.826.467.639)	0
	VEJEZ	(12.403.772.303)	(12.403.772.303)	0
	INVALIDEZ	(2.038.123.907)	(2.038.123.907)	0
		(46.607.649.305)	(49.026.802.369)	2.419.153.063

Se ratifica en la columna rotulada como “diferencia”, que en valor presente esa modificación alcanza la suma de 2,419 millones de colones.

Refiriéndose entonces al anexo cinco donde se ubica el respectivo balance actuarial del fondo con esa modificación del transitorio II, se nota que aún así el fondo cuenta con superávit de 9.033 millones en los cincuenta años de proyección, bajo los supuestos conservadores planteados.

Es decir, las finanzas del fondo permiten realizar la modificación para que el transitorio II del reglamento, pensione a las personas cuando cumplan los setenta años edad, con las dos condicionantes de que son cotizantes en la fecha en la cual entra en vigencia el reglamento del fondo, y que también en esa misma fecha cumplen con el requisito adicional de tener una edad en el rango desde cincuenta años un mes hasta sesenta y nueve años once meses.

La fecha a que se refiere el anterior párrafo es la de la publicación del Reglamento General del Fondo de Jubilaciones y Pensiones de los Vendedores de Lotería, en el Diario Oficial La Gaceta, específicamente el viernes siete de enero del año dos mil once,



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Dada la tendencia a tasas reales positivas en la economía, vía más estables tasas de interés y una inflación mucho menor a la observada durante años atrás, se vislumbra que las tasas actuariales a emplear para proyectar pueden considerarse también positivas
- No existe una evidencia que fuerce a preveer que en el corto plazo dicha tasa actuarial deje de ser positiva, pues como mencionamos en el tema de entorno económico, la tasa básica pasiva se ha estabilizado, los rendimientos de los fondos han sido superiores a la inflación y esta última ha disminuido notablemente.
- El Fondo de los Vendedores de Lotería, según los supuestos a futuro planteados, tiene la capacidad económica necesaria para hacer frente a los desembolsos correspondientes a los beneficios actuales y futuros del régimen que se trata.
- Inclusive utilizando valores moderados en los parámetros en consideración de que se trata de estimaciones a largo plazo, el fondo obtiene superávits actuariales, tanto para los escenarios pesimista, conservador y optimista.
- Según lo expuesto, no se vislumbra algún problema inminente de financiamiento en el fondo por lo menos en el corto plazo, por lo que no se hace necesario emitir recomendaciones en cuanto a un financiamiento extraordinario bajo el sistema vigente ni bajo algún sistema alternativo.

- Dado lo sano de sus finanzas, se está en la capacidad de pensionar cuando cumplan setenta años, a aquellos que son cotizantes en la fecha en la cual entra en vigencia el reglamento del fondo, y que también en esa misma fecha cumplen con el requisito adicional de tener una edad en el rango desde cincuenta años un mes hasta sesenta y nueve años once meses.

---

Mba WILLIAM EDUARDO VILLALOBOS ALFARO

Actuario Matemático

Carnet 006021

# ANEXOS

**ANEXO 1**

**ESTADÍSTICO**

Se trata de la distribución de los cotizantes por edad y sexo. La edad redondeada al más próximo cumpleaños

Edad	FEME	MASC	Total general	Edad	FEME	MASC	Total general
19		3	3	56	19	30	49
20	9	3	12	57	20	33	53
21	4	8	12	58	11	38	49
22	2	7	9	59	19	38	57
23	4	8	12	60	12	30	42
24	11	9	20	61	18	37	55
25	6	11	17	62	15	23	38
26	8	5	13	63	10	26	36
27	7	14	21	64	9	30	39
28	5	8	13	65	23	31	54
29	9	11	20	66	15	23	38
30	7	8	15	67	10	31	41
31	11	9	20	68	19	25	44
32	9	10	19	69	17	35	52
33	9	12	21	70	17	20	37
34	12	8	20	71	5	11	16
35	7	13	20	72	4	6	10
36	11	15	26	73	3	8	11
37	10	13	23	74	2	7	9
38	14	16	30	75	2	1	3
39	10	13	23	76	2	1	3
40	12	24	36	77	5	3	8
41	11	16	27	78		1	1
42	18	20	38	79		2	2
43	6	20	26	80	1	1	2
44	6	23	29	81	3	2	5
45	12	21	33	82		1	1
46	27	37	64	83	1	2	3
47	16	31	47	84	2		2
48	19	40	59	85	2	1	3
49	24	24	48	87	1		1
50	24	32	56	89	1		1
51	22	35	57	91		1	1
52	19	38	57	92		1	1
53	26	34	60	93		1	1
54	15	34	49	Total general	715	1.182	1.897
55	25	49	74				

Se trata de los datos empleados para realizar la bondad de ajuste y obtener que la distribución teórica Weibull con alfa 4,22 y beta 54,52 es la de mejor resultado, tanto por la prueba de chi-cuadrado como la de Kolmogorov Smirnov

edad	frecuencia relativa datos	frecuencia relativa Weibull (4,22;54,52)	edad	frecuencia relativa datos	frecuencia relativa Weibull (4,22;54,52)
18	0,00792	0,00217	56	0,03381	0,02751
19	0,00634	0,00258	57	0,02483	0,02670
20	0,00370	0,00303	58	0,02853	0,02576
21	0,00898	0,00353	59	0,02219	0,02470
22	0,01057	0,00409	60	0,01690	0,02354
23	0,00528	0,00469	61	0,01796	0,02228
24	0,01215	0,00535	62	0,02589	0,02095
25	0,00528	0,00607	63	0,02430	0,01956
26	0,00634	0,00684	64	0,02219	0,01814
27	0,01109	0,00766	65	0,02377	0,01670
28	0,00740	0,00854	66	0,02324	0,01526
29	0,01109	0,00947	67	0,02060	0,01383
30	0,01004	0,01045	68	0,01955	0,01244
31	0,01215	0,01147	69	0,01268	0,01110
32	0,01162	0,01254	70	0,00845	0,00982
33	0,01162	0,01364	71	0,00634	0,00861
34	0,01321	0,01477	72	0,00317	0,00749
35	0,00898	0,01593	73	0,00370	0,00645
36	0,01743	0,01710	74	0,00158	0,00551
37	0,01743	0,01829	75	0,00317	0,00466
38	0,01321	0,01947	76	0,00106	0,00390
39	0,01849	0,02063	77	0,00053	0,00323
40	0,01849	0,02178	78	0,00211	0,00265
41	0,01268	0,02289	79	0,00158	0,00215
42	0,02113	0,02395	80	0,00106	0,00173
43	0,01585	0,02495	81	0,00053	0,00137
44	0,02641	0,02588	82	0,00106	0,00108
45	0,02800	0,02672	83	0,00106	0,00084
46	0,03011	0,02746	84	0,00053	0,00064
47	0,02694	0,02810	85	0,00106	0,00049
48	0,03011	0,02861	86	0,00106	0,00036
49	0,03011	0,02899	87	0,00000	0,00027
50	0,03064	0,02923	88	0,00000	0,00019
51	0,02905	0,02933	89	0,00106	0,00014
52	0,02694	0,02927	90	0,00053	0,00010
53	0,03117	0,02906			
54	0,03170	0,02869			
55	0,02641	0,02818			

continúa

## **ANEXO 2**

### **CUADRO DE TASAS DE INTERÉS ACTUARIALES**

SEGÚN LA TASA DE RENDIMIENTO FINAL DEL FONDO Y LA  
TASA DE INDEXACIÓN ANUAL DE LA PENSIÓN

TASA RENDIMIENTO FINAL FONDO	TASA INDEXACIÓN ANUAL PENSIÓN												
	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
8%	0.00%	(0.92%)	(1.82%)	(2.70%)	(3.57%)	(4.42%)	(5.26%)	(6.09%)	(6.90%)	(7.69%)	(8.47%)	(9.24%)	(10.00%)
9%	0.93%	0.00%	(0.91%)	(1.80%)	(2.68%)	(3.54%)	(4.39%)	(5.22%)	(6.03%)	(6.84%)	(7.63%)	(8.40%)	(9.17%)
10%	1.85%	0.92%	0.00%	(0.90%)	(1.79%)	(2.65%)	(3.51%)	(4.35%)	(5.17%)	(5.98%)	(6.78%)	(7.56%)	(8.33%)
11%	2.78%	1.83%	0.91%	0.00%	(0.89%)	(1.77%)	(2.63%)	(3.48%)	(4.31%)	(5.13%)	(5.93%)	(6.72%)	(7.50%)
12%	3.70%	2.75%	1.82%	0.90%	0.00%	(0.88%)	(1.75%)	(2.61%)	(3.45%)	(4.27%)	(5.08%)	(5.88%)	(6.67%)
13%	4.63%	3.67%	2.73%	1.80%	0.89%	0.00%	(0.88%)	(1.74%)	(2.59%)	(3.42%)	(4.24%)	(5.04%)	(5.83%)
14%	5.56%	4.59%	3.64%	2.70%	1.79%	0.88%	0.00%	(0.87%)	(1.72%)	(2.56%)	(3.39%)	(4.20%)	(5.00%)
15%	6.48%	5.50%	4.55%	3.60%	2.68%	1.77%	0.88%	0.00%	(0.86%)	(1.71%)	(2.54%)	(3.36%)	(4.17%)
16%	7.41%	6.42%	5.45%	4.50%	3.57%	2.65%	1.75%	0.87%	0.00%	(0.85%)	(1.69%)	(2.52%)	(3.33%)
17%	8.33%	7.34%	6.36%	5.41%	4.46%	3.54%	2.63%	1.74%	0.86%	0.00%	(0.85%)	(1.68%)	(2.50%)
18%	9.26%	8.26%	7.27%	6.31%	5.36%	4.42%	3.51%	2.61%	1.72%	0.85%	0.00%	(0.84%)	(1.67%)
19%	10.19%	9.17%	8.18%	7.21%	6.25%	5.31%	4.39%	3.48%	2.59%	1.71%	0.85%	0.00%	(0.83%)
20%	11.11%	10.09%	9.09%	8.11%	7.14%	6.19%	5.26%	4.35%	3.45%	2.56%	1.69%	0.84%	0.00%

**ANEXO 3.**

**DETALLE POR PERIODO DEL  
VALOR PRESENTE DE LOS APORTES Y  
BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS**

DETALLE POR PERIODO DEL  
VALOR PRESENTE DE LOS APORTES Y  
BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS

ESCENARIO  
PESIMISTA

TASA INFLACIÓN: 4,87%  
TASA RENDIMIENTO FINAL DEL FONDO: 6,97%  
TASA ACTUARIAL: 2%

GRAN TOTAL		(66.769.519.594)	67.872.604.881								
AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES	AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES	AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES
2011	2012	(638.727.202)	1.382.211.705	2041	2042	(1.131.417.303)	1.320.392.252	2071	2072	(712.039.756)	0
2012	2013	(619.021.919)	1.380.105.160	2042	2043	(1.121.679.763)	1.318.379.923	2072	2073	(691.465.581)	0
2013	2014	(599.490.746)	1.378.001.826	2043	2044	(1.118.008.148)	1.316.370.660	2073	2074	(670.470.161)	0
2014	2015	(580.319.076)	1.375.901.698	2044	2045	(1.110.455.016)	1.314.364.460	2074	2075	(649.088.930)	0
2015	2016	(561.809.494)	1.373.804.770	2045	2046	(1.104.841.917)	1.312.361.317	2075	2076	(627.218.834)	0
2016	2017	(544.118.243)	1.371.711.038	2046	2047	(1.092.397.716)	1.310.361.227	2076	2077	(604.872.669)	0
2017	2018	(527.482.940)	1.369.620.496	2047	2048	(1.083.062.798)	1.308.364.185	2077	2078	(582.023.898)	0
2018	2019	(512.136.122)	1.367.533.141	2048	2049	(1.074.105.113)	1.306.370.187	2078	2079	(558.669.294)	0
2019	2020	(498.234.667)	1.365.448.967	2049	2050	(1.062.664.895)	1.304.379.228	2079	2080	(534.881.079)	0
2020	2021	(501.473.432)	1.363.367.970	2050	2051	(1.052.612.046)	1.302.391.303	2080	2081	(510.746.825)	0
2021	2022	(559.284.748)	1.361.290.144	2051	2052	(1.038.013.350)	1.300.406.408	2081	2082	(486.318.838)	0
2022	2023	(614.502.129)	1.359.215.484	2052	2053	(1.026.508.587)	1.298.424.538	2082	2083	(461.690.291)	0
2023	2024	(666.207.294)	1.357.143.987	2053	2054	(1.011.898.674)	1.296.445.688	2083	2084	(437.564.653)	0
2024	2025	(708.381.623)	1.355.075.646	2054	2055	(1.001.050.665)	1.294.469.854	2084	2085	(413.968.310)	0
2025	2026	(770.181.483)	1.353.010.458	2055	2056	(987.435.262)	1.292.497.031	2085	2086	(390.932.263)	0
2026	2027	(826.602.376)	1.350.948.417	2056	2057	(973.751.239)	1.290.527.216	2086	2087	(368.476.446)	0
2027	2028	(894.853.248)	1.348.889.519	2057	2058	(962.318.913)	1.288.560.402	2087	2088	(346.630.154)	0
2028	2029	(962.512.782)	1.346.833.759	2058	2059	(947.883.274)	1.286.596.585	2088	2089	(325.420.375)	0
2029	2030	(1.026.880.087)	1.344.781.131	2059	2060	(932.331.831)	1.284.635.762	2089	2090	(304.881.446)	0
2030	2031	(1.060.397.424)	1.342.731.633	2060	2061	(919.259.547)	1.282.677.927	2090	2091	(285.037.144)	0
2031	2032	(1.088.217.071)	1.340.685.257	2061	2062	(904.169.102)	1.280.723.075	2091	2092	(265.904.974)	0
2032	2033	(1.104.679.822)	1.338.642.000	2062	2063	(885.968.311)	0	2092	2093	(247.497.742)	0
2033	2034	(1.122.181.169)	1.336.601.858	2063	2064	(866.540.674)	0	2093	2094	(229.832.368)	0
2034	2035	(1.126.347.796)	1.334.564.824	2064	2065	(847.308.260)	0	2094	2095	(212.917.655)	0
2035	2036	(1.146.810.692)	1.332.530.895	2065	2066	(827.928.509)	0	2095	2096	(196.765.832)	0
2036	2037	(1.144.784.314)	1.330.500.066	2066	2067	(808.575.359)	0	2096	2097	(181.381.685)	0
2037	2038	(1.139.208.375)	1.328.472.332	2067	2068	(789.326.295)	0	2097	2098	(166.768.066)	0
2038	2039	(1.132.775.996)	1.326.447.688	2068	2069	(770.028.718)	0	2098	2099	(152.923.193)	0
2039	2040	(1.136.035.023)	1.324.426.130	2069	2070	(750.672.608)	0	2099	2100	(139.846.444)	0
2040	2041	(1.129.143.744)	1.322.407.653	2070	2071	(731.371.877)	0	2100	2101	(127.529.646)	0
			continúa				continúa				continúa

AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES	AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES
2101	2102	(115.962.057)	0	2131	2132	(977.508)	0
2102	2103	(105.132.687)	0	2132	2133	(758.705)	0
2103	2104	(95.023.119)	0	2133	2134	(583.117)	0
2104	2105	(85.615.990)	0	2134	2135	(443.533)	0
2105	2106	(76.888.410)	0	2135	2136	(333.682)	0
2106	2107	(68.819.792)	0	2136	2137	(248.153)	0
2107	2108	(61.381.701)	0	2137	2138	(182.314)	0
2108	2109	(54.549.314)	0	2138	2139	(132.239)	0
2109	2110	(48.293.781)	0	2139	2140	(94.634)	0
2110	2111	(42.584.694)	0	2140	2141	(66.770)	0
2111	2112	(37.394.631)	0	2141	2142	(46.414)	0
2112	2113	(32.693.981)	0	2142	2143	(31.765)	0
2113	2114	(28.450.915)	0	2143	2144	(21.386)	0
2114	2115	(24.635.332)	0	2144	2145	(14.155)	0
2115	2116	(21.248.159)	0	2145	2146	(9.203)	0
2116	2117	(18.252.223)	0	2146	2147	(5.873)	0
2117	2118	(15.612.319)	0	2147	2148	(3.676)	0
2118	2119	(13.295.238)	0	2148	2149	(2.255)	0
2119	2120	(11.269.774)	0	2149	2150	(1.354)	0
2120	2121	(9.506.719)	0	2150	2151	(795)	0
2121	2122	(7.978.852)	0	2151	2152	(456)	0
2122	2123	(6.660.908)	0	2152	2153	(254,3)	0
2123	2124	(5.529.541)	0	2153	2154	(137,9)	0
2124	2125	(4.563.273)	0	2154	2155	(72,3)	0
2125	2126	(3.742.434)	0	2155	2156	(36,30)	0
2126	2127	(3.049.084)	0	2156	2157	(17,25)	0
2127	2128	(2.466.936)	0	2157	2158	(7,57)	0
2128	2129	(1.981.267)	0	2158	2159	(2,94)	0
2129	2130	(1.578.829)	0	2159	2160	(0,93)	0
2130	2131	(1.247.764)	0	2160	2161	(0,22)	0
			continúa	2161	2162	0,00	0

DETALLE POR PERIODO DEL  
VALOR PRESENTE DE LOS APORTES Y  
BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS

ESCENARIO  
CONSERVADOR

TASA INFLACIÓN: 4,87%  
TASA RENDIMIENTO FINAL DEL FONDO: 8,02%  
TASA ACTUARIAL: 3%

GRAN TOTAL		(46.607.649.305)	53.905.137.833								
AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES	AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES	AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES
2011	2012	(638.727.202)	1.382.211.705	2041	2042	(844.328.070)	985.351.947	2071	2072	(396.534.580)	0
2012	2013	(613.011.998)	1.366.706.081	2042	2043	(828.934.553)	974.298.288	2072	2073	(381.338.222)	0
2013	2014	(587.906.657)	1.351.374.399	2043	2044	(818.199.622)	963.368.629	2073	2074	(366.169.504)	0
2014	2015	(563.580.150)	1.336.214.708	2044	2045	(804.781.942)	952.561.578	2074	2075	(351.050.719)	0
2015	2016	(540.307.334)	1.321.225.077	2045	2046	(792.940.030)	941.875.761	2075	2076	(335.929.159)	0
2016	2017	(518.212.664)	1.306.403.600	2046	2047	(776.397.146)	931.309.817	2076	2077	(320.815.631)	0
2017	2018	(497.491.999)	1.291.748.390	2047	2048	(762.289.140)	920.862.402	2077	2078	(305.699.918)	0
2018	2019	(478.328.257)	1.277.257.582	2048	2049	(748.644.822)	910.532.186	2078	2079	(290.584.373)	0
2019	2020	(460.826.578)	1.262.929.331	2049	2050	(733.480.077)	900.317.853	2079	2080	(275.510.170)	0
2020	2021	(459.319.044)	1.248.761.815	2050	2051	(719.487.530)	890.218.105	2080	2081	(260.524.771)	0
2021	2022	(507.297.178)	1.234.753.229	2051	2052	(702.620.507)	880.231.656	2081	2082	(245.656.006)	0
2022	2023	(551.970.427)	1.220.901.792	2052	2053	(688.087.100)	870.357.234	2082	2083	(230.951.072)	0
2023	2024	(592.604.231)	1.207.205.739	2053	2054	(671.708.437)	860.593.584	2083	2084	(216.757.643)	0
2024	2025	(624.001.449)	1.193.663.329	2054	2055	(658.055.892)	850.939.462	2084	2085	(203.077.698)	0
2025	2026	(671.853.110)	1.180.272.837	2055	2056	(642.803.603)	841.393.640	2085	2086	(189.915.143)	0
2026	2027	(714.070.111)	1.167.032.559	2056	2057	(627.741.211)	831.954.902	2086	2087	(177.268.170)	0
2027	2028	(765.524.283)	1.153.940.811	2057	2058	(614.348.194)	822.622.049	2087	2088	(165.139.253)	0
2028	2029	(815.411.075)	1.140.995.925	2058	2059	(599.257.353)	813.393.891	2088	2089	(153.529.440)	0
2029	2030	(861.495.036)	1.128.196.255	2059	2060	(583.703.060)	804.269.254	2089	2090	(142.442.919)	0
2030	2031	(880.977.178)	1.115.540.172	2060	2061	(569.931.360)	795.246.977	2090	2091	(131.878.584)	0
2031	2032	(895.312.145)	1.103.026.064	2061	2062	(555.132.962)	786.325.912	2091	2092	(121.832.239)	0
2032	2033	(900.032.744)	1.090.652.339	2062	2063	(538.677.069)	0	2092	2093	(112.297.465)	0
2033	2034	(905.415.264)	1.078.417.423	2063	2064	(521.749.690)	0	2093	2094	(103.269.685)	0
2034	2035	(899.953.968)	1.066.319.757	2064	2065	(505.216.626)	0	2094	2095	(94.740.633)	0
2035	2036	(907.407.705)	1.054.357.803	2065	2066	(488.868.414)	0	2095	2096	(86.703.622)	0
2036	2037	(897.010.128)	1.042.530.038	2066	2067	(472.805.577)	0	2096	2097	(79.148.727)	0
2037	2038	(883.974.613)	1.030.834.956	2067	2068	(457.068.831)	0	2097	2098	(72.065.323)	0
2038	2039	(870.449.556)	1.019.271.070	2068	2069	(441.565.266)	0	2098	2099	(65.440.973)	0
2039	2040	(864.478.583)	1.007.836.907	2069	2070	(426.286.420)	0	2099	2100	(59.263.974)	0
2040	2041	(850.892.503)	996.531.012	2070	2071	(411.293.772)	0	2100	2101	(53.519.672)	0
			continúa				continúa				continúa

AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES	AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES
2101	2102	(48.192.687)	0	2131	2132	(303.161)	0
2102	2103	(43.267.913)	0	2132	2133	(233.018)	0
2103	2104	(38.727.584)	0	2133	2134	(177.352)	0
2104	2105	(34.554.846)	0	2134	2135	(133.588)	0
2105	2106	(30.731.086)	0	2135	2136	(99.526)	0
2106	2107	(27.239.136)	0	2136	2137	(73.297)	0
2107	2108	(24.059.236)	0	2137	2138	(53.328)	0
2108	2109	(21.173.622)	0	2138	2139	(38.305)	0
2109	2110	(18.563.507)	0	2139	2140	(27.146)	0
2110	2111	(16.210.085)	0	2140	2141	(18.967)	0
2111	2112	(14.096.262)	0	2141	2142	(13.057)	0
2112	2113	(12.204.653)	0	2142	2143	(8.849)	0
2113	2114	(10.517.605)	0	2143	2144	(5.900)	0
2114	2115	(9.018.659)	0	2144	2145	(3.867)	0
2115	2116	(7.703.140)	0	2145	2146	(2.490)	0
2116	2117	(6.552.774)	0	2146	2147	(1.573)	0
2117	2118	(5.550.598)	0	2147	2148	(975)	0
2118	2119	(4.680.923)	0	2148	2149	(592)	0
2119	2120	(3.929.284)	0	2149	2150	(352)	0
2120	2121	(3.282.403)	0	2150	2151	(205)	0
2121	2122	(2.728.127)	0	2151	2152	(116)	0
2122	2123	(2.255.384)	0	2152	2153	(64,3)	0
2123	2124	(1.854.126)	0	2153	2154	(34,5)	0
2124	2125	(1.515.268)	0	2154	2155	(17,9)	0
2125	2126	(1.230.637)	0	2155	2156	(8,91)	0
2126	2127	(992.906)	0	2156	2157	(4,19)	0
2127	2128	(795.536)	0	2157	2158	(1,82)	0
2128	2129	(632.714)	0	2158	2159	(0,70)	0
2129	2130	(499.302)	0	2159	2160	(0,22)	0
2130	2131	(390.772)	0	2160	2161	(0,05)	0
			continúa	2161	2162	0,00	0

DETALLE POR PERIODO DEL  
VALOR PRESENTE DE LOS APORTES Y  
BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS

ESCENARIO  
OPTIMISTA

TASA INFLACIÓN: 4,87%  
TASA RENDIMIENTO FINAL DEL FONDO: 9,06%  
TASA ACTUARIAL: 4%

GRAN TOTAL		(34.033.881.635)	43.772.323.768								
AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES	AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES	AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES
2011	2012	(638.727.202)	1.382.211.705	2041	2042	(631.870.078)	737.408.163	2071	2072	(222.082.425)	0
2012	2013	(607.117.652)	1.353.564.677	2042	2043	(614.385.123)	722.125.011	2072	2073	(211.518.008)	0
2013	2014	(576.655.115)	1.325.511.372	2043	2044	(600.597.621)	707.158.609	2073	2074	(201.151.404)	0
2014	2015	(547.478.847)	1.298.039.486	2044	2045	(585.068.129)	692.502.393	2074	2075	(190.991.767)	0
2015	2016	(519.824.093)	1.271.136.969	2045	2046	(570.916.305)	678.149.935	2075	2076	(181.007.416)	0
2016	2017	(493.773.126)	1.244.792.020	2046	2047	(553.630.388)	664.094.939	2076	2077	(171.201.700)	0
2017	2018	(469.471.694)	1.218.993.083	2047	2048	(538.343.666)	650.331.239	2077	2078	(161.566.665)	0
2018	2019	(447.047.052)	1.193.728.842	2048	2049	(523.624.050)	636.852.799	2078	2079	(152.101.178)	0
2019	2020	(426.548.680)	1.168.988.215	2049	2050	(508.084.525)	623.653.706	2079	2080	(142.824.214)	0
2020	2021	(421.065.269)	1.144.760.350	2050	2051	(493.599.603)	610.728.172	2080	2081	(133.757.184)	0
2021	2022	(460.575.997)	1.121.034.620	2051	2052	(477.393.210)	598.070.525	2081	2082	(124.910.620)	0
2022	2023	(496.316.312)	1.097.800.617	2052	2053	(463.023.163)	585.675.214	2082	2083	(116.304.320)	0
2023	2024	(527.729.501)	1.075.048.150	2053	2054	(447.655.568)	573.536.803	2083	2084	(108.107.088)	0
2024	2025	(550.346.372)	1.052.767.240	2054	2055	(434.340.027)	561.649.966	2084	2085	(100.310.378)	0
2025	2026	(586.852.187)	1.030.948.113	2055	2056	(420.193.433)	550.009.490	2085	2086	(92.906.717)	0
2026	2027	(617.730.630)	1.009.581.198	2056	2057	(406.401.670)	538.610.268	2086	2087	(85.885.959)	0
2027	2028	(655.875.092)	988.657.123	2057	2058	(393.906.652)	527.447.301	2087	2088	(79.240.208)	0
2028	2029	(691.898.928)	968.166.710	2058	2059	(380.536.208)	516.515.692	2088	2089	(72.961.011)	0
2029	2030	(723.973.578)	948.100.971	2059	2060	(367.095.001)	505.810.646	2089	2090	(67.041.532)	0
2030	2031	(733.227.054)	928.451.104	2060	2061	(354.987.401)	495.327.468	2090	2091	(61.472.549)	0
2031	2032	(737.992.900)	909.208.491	2061	2062	(342.445.359)	485.061.558	2091	2092	(56.243.593)	0
2032	2033	(734.750.522)	890.364.691	2062	2063	(329.099.062)	0	2092	2093	(51.343.405)	0
2033	2034	(732.037.435)	871.911.437	2063	2064	(315.692.483)	0	2093	2094	(46.761.825)	0
2034	2035	(720.625.557)	853.840.637	2064	2065	(302.749.588)	0	2094	2095	(42.487.264)	0
2035	2036	(719.607.552)	836.144.363	2065	2066	(290.136.114)	0	2095	2096	(38.509.122)	0
2036	2037	(704.521.874)	818.814.853	2066	2067	(277.904.953)	0	2096	2097	(34.815.625)	0
2037	2038	(687.607.829)	801.844.506	2067	2068	(266.072.009)	0	2097	2098	(31.395.000)	0
2038	2039	(670.576.784)	785.225.878	2068	2069	(254.575.363)	0	2098	2099	(28.234.999)	0
2039	2040	(659.573.243)	768.951.679	2069	2070	(243.403.518)	0	2099	2100	(25.324.022)	0
2040	2041	(642.965.062)	753.014.771	2070	2071	(232.584.823)	0	2100	2101	(22.649.533)	0
			continúa				continúa				continúa

AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES	AÑO DESDE	AÑO HASTA	VALOR PRESENTE BENEFICIOS	VALOR PRESENTE APORTES
2101	2102	(20.199.045)	0	2131	2132	(95.091)	0
2102	2103	(17.960.545)	0	2132	2133	(72.387)	0
2103	2104	(15.921.276)	0	2133	2134	(54.564)	0
2104	2105	(14.069.229)	0	2134	2135	(40.705)	0
2105	2106	(12.392.049)	0	2135	2136	(30.034)	0
2106	2107	(10.878.335)	0	2136	2137	(21.907)	0
2107	2108	(9.516.009)	0	2137	2138	(15.785)	0
2108	2109	(8.294.153)	0	2138	2139	(11.229)	0
2109	2110	(7.201.796)	0	2139	2140	(7.881)	0
2110	2111	(6.228.306)	0	2140	2141	(5.454)	0
2111	2112	(5.364.046)	0	2141	2142	(3.718)	0
2112	2113	(4.599.577)	0	2142	2143	(2.496)	0
2113	2114	(3.925.664)	0	2143	2144	(1.648)	0
2114	2115	(3.333.820)	0	2144	2145	(1.070)	0
2115	2116	(2.820.148)	0	2145	2146	(682)	0
2116	2117	(2.375.927)	0	2146	2147	(427)	0
2117	2118	(1.993.204)	0	2147	2148	(262)	0
2118	2119	(1.664.743)	0	2148	2149	(158)	0
2119	2120	(1.383.990)	0	2149	2150	(93)	0
2120	2121	(1.145.026)	0	2150	2151	(53)	0
2121	2122	(942.523)	0	2151	2152	(30)	0
2122	2123	(771.706)	0	2152	2153	(16,5)	0
2123	2124	(628.311)	0	2153	2154	(8,8)	0
2124	2125	(508.544)	0	2154	2155	(4,5)	0
2125	2126	(409.047)	0	2155	2156	(2,22)	0
2126	2127	(326.855)	0	2156	2157	(1,03)	0
2127	2128	(259.364)	0	2157	2158	(0,44)	0
2128	2129	(204.297)	0	2158	2159	(0,17)	0
2129	2130	(159.669)	0	2159	2160	(0,05)	0
2130	2131	(123.761)	0	2160	2161	(0,01)	0
			continúa	2161	2162	0,00	0

## **ANEXO 4**

### **VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS**

VALOR PRESENTE DE LOS  
BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS

ESCENARIO  
PESIMISTA

TASA ACTUARIAL: 2%

VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS				
	TASA ACTUARIAL=	2,00%	SUBTOTAL	TOTAL GRUPO
<b>PENSIONES OTORGADAS</b>				
		(5.302.732.139)		
			(5.302.732.139)	
				(5.302.732.139)
<b>AFILIADOS ACTUALES</b>				
<b>ANTES REGLAMENTO</b>				
	MUERTE	(2.468.752.195)		
	INVALIDEZ	(2.353.702.193)		
	VEJEZ	(15.670.182.737)		
			(20.492.637.125)	
<b>DESPUÉS REGLAMENTO</b>				
	MUERTE	(494.152.026)		
	INVALIDEZ	(402.443.386)		
	VEJEZ	(2.434.351.390)		
			(3.330.946.802)	
				(23.823.583.926)
<b>AFILIADOS FUTUROS</b>				
	MUERTE	(13.636.365.781)		
	VEJEZ	(20.780.204.947)		
	INVALIDEZ	(3.226.632.801)		
			(37.643.203.529)	
				(37.643.203.529)
		(66.769.519.594)	(66.769.519.594)	(66.769.519.594)

VALOR PRESENTE DE LOS  
BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS

ESCENARIO  
CONSERVADOR

TASA ACTUARIAL: 3%

	TASA ACTUARIAL=	3,00%	SUBTOTAL	TOTAL GRUPO
<b>PENSIONES OTORGADAS</b>				
		(4.960.902.781)		
			(4.960.902.781)	
				(4.960.902.781)
<b>AFILIADOS ACTUALES</b>				
<b>ANTES REGLAMENTO</b>				
	MUERTE	(1.967.942.556)		
	INVALIDEZ	(1.859.482.127)		
	VEJEZ	(12.014.538.620)		
			(15.841.963.302)	
<b>DESPUÉS REGLAMENTO</b>				
	MUERTE	(398.273.073)		
	INVALIDEZ	(317.107.464)		
	VEJEZ	(1.821.038.837)		
			(2.536.419.374)	
				(18.378.382.676)
<b>AFILIADOS FUTUROS</b>				
	MUERTE	(8.826.467.639)		
	VEJEZ	(12.403.772.303)		
	INVALIDEZ	(2.038.123.907)		
			(23.268.363.849)	
				(23.268.363.849)
		(46.607.649.305)	(46.607.649.305)	(46.607.649.305)

VALOR PRESENTE DE LOS  
BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS

ESCENARIO  
OPTIMISTA

TASA ACTUARIAL: 4%

	TASA ACTUARIAL= 4,00%	SUBTOTAL	TOTAL GRUPO
<b>PENSIONES OTORGADAS</b>			
	(4.658.485.357)		
		(4.658.485.357)	
			(4.658.485.357)
<b>AFILIADOS ACTUALES</b>			
<b>ANTES REGLAMENTO</b>			
	MUERTE (1.596.358.407)		
	INVALIDEZ (1.495.927.494)		
	VEJEZ (9.379.642.733)		
		(12.471.928.634)	
<b>DESPUÉS REGLAMENTO</b>			
	MUERTE (326.687.441)		
	INVALIDEZ (254.712.943)		
	VEJEZ (1.384.370.595)		
		(1.965.770.979)	
			(14.437.699.614)
<b>AFILIADOS FUTUROS</b>			
	MUERTE (5.921.296.845)		
	VEJEZ (7.677.360.049)		
	INVALIDEZ (1.339.039.770)		
		(14.937.696.664)	
			(14.937.696.664)
	(34.033.881.635)	(34.033.881.635)	(34.033.881.635)

## **ANEXO 5**

### **BALANCE ACTUARIAL DE FOMUVEL**

SI SE PENSIONAN CUANDO CUMPLAN SETENTA AÑOS  
AQUELLOS COTIZANTES QUE  
AL ENTRAR EN VIGENCIA EL REGLAMENTO DEL FONDO  
CUENTAN UNA EDAD ENTRE EL RANGO DESDE  
CINCUENTA AÑOS UN MES HASTA  
SESENTA Y NUEVE AÑOS ONCE MESES

ESCENARIO CONSERVADOR

TASA ACTUARIAL 3%

<b>BALANCE ACTUARIAL</b>		<b>TASA ACTUARIAL</b>
		3,00%
<b>SUMAN</b>		
	INVERSIONES EN VALORES	3.951.150.100
	BANCOS	98.623.500
	CUENTAS POR COBRAR	105.758.681
	ACTIVOS	4.155.532.281
	PASIVOS	<b>(171.473)</b>
	ACTIVOS NETOS PARA BENEFIC FUTUROS	4.155.360.808
	VALOR PRESENTE APORTES FUTUROS	53.905.137.833
	TOTAL INGRESOS	<b>58.060.498.641</b>
<b>RESTAN</b>		
	VALOR PRESENTE OBLIGACIONES FUTURAS	
	PENSIONES OTORGADAS	<b>(4.960.902.781)</b>
	AFILIADOS ACTUALES ANTES REGLAMENTO	<b>(18.261.116.366)</b>
	AFILIADOS ACTUALES DESPUÉS REGLAMENTO	<b>(2.536.419.374)</b>
	AFILIADOS FUTUROS	<b>(23.268.363.849)</b>
	TOTAL VALOR PRESENTE EGRESOS	<b>(49.026.802.369)</b>
	<b>SUPERÁVIT/DÉFICIT ACTUARIAL</b>	<b>9.033.696.272</b>

## **ANEXO 6**

VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS  
ACTUALES Y FUTUROS DE FOMUVEL,  
SI SE PENSIONAN CUANDO CUMPLAN SETENTA AÑOS  
AQUELLOS QUE SON COTIZANTES  
AL ENTRAR EN VIGENCIA EL REGLAMENTO DEL FONDO,  
Y QUE CUMPLEN QUE CUENTAN UNA EDAD ENTRE EL RANGO DESDE  
CINCUENTA AÑOS UN MES HASTA  
SESENTA Y NUEVE AÑOS ONCE MESES.

ESCENARIO CONSERVADOR  
TASA ACTUARIAL 3%

VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS				
	TASA ACTUARIAL=	3,00%	SUBTOTAL	TOTAL GRUPO
PENSIONES OTORGADAS				
		(4.960.902.781)		
			(4.960.902.781)	
				(4.960.902.781)
AFILIADOS ACTUALES				
ANTES REGLAMENTO				
	MUERTE	(1.598.825.550)		
	INVALIDEZ	(1.859.176.001)		
	VEJEZ	(14.803.114.815)		
			(18.261.116.366)	
DESPUÉS REGLAMENTO				
	MUERTE	(398.273.073)		
	INVALIDEZ	(317.107.464)		
	VEJEZ	(1.821.038.837)		
			(2.536.419.374)	
				(20.797.535.739)
AFILIADOS FUTUROS				
	MUERTE	(8.826.467.639)		
	VEJEZ	(12.403.772.303)		
	INVALIDEZ	(2.038.123.907)		
			(23.268.363.849)	
				(23.268.363.849)
		(49.026.802.369)	(49.026.802.369)	(49.026.802.369)

## **ANEXO 7**

### **METODOLOGÍA**

## METODOLOGÍA

Se utilizan esta vez las Tablas de Mortalidad SP-2005 (hombres y mujeres), de acuerdo con el Reglamento de Tablas de Mortalidad aprobado por el Consejo Nacional de Supervisión del Sistema Financiero, mediante artículo 7 del acta de la sesión 700-2008, celebrada el 11 de febrero del 2008 y publicado en el “Diario Oficial La Gaceta” número 40, del 26 de febrero del 2008.

En promedio la diferencia de edades entre afiliados y cónyuges es de dos años.

Al tratarse de un grupo donde entrarán afiliados incluso en el año 2061 (próximos cincuenta años), entonces el último sobreviviente o sus beneficiarios morirían según las tablas de probabilidad en el periodo 2161-2162 (siguientes 100 años a partir de su ingreso). El algoritmo de las tablas sólo permite resultados hasta 2050, por lo que desde 2051 hasta 2161 se anula esa capacidad dinámica. Es por esta razón que se opta por utilizar las tablas supracitadas tal cual, pero sin los cálculos dinámicos pues los mismos sólo se pueden realizar parcialmente o sean los próximos treinta y nueve años, y no podrían realizarse para los siguientes ciento once años necesarios en las proyecciones de este trabajo.

Se proyecta entonces el valor presente de un flujo de ingresos al fondo vía aportes anuales durante los próximos cincuenta periodos, y de egresos anuales vía pago de beneficios hasta el periodo 2161-2162.

Para el cálculo de los escenarios financieros, se considera:

- que se trata de un grupo con una cantidad constante de afiliados activos, no pensionados aún.
- Hay un conjunto de personas que ya disfruta de los beneficios de las pensiones

- La edad actual de cada uno de los pensionados para el cálculo de sus probabilidades de sobrevivencia en lo que le reste de vida, se computa al más próximo cumpleaños con respecto al 30 de setiembre del 2011.
- Para aquellos que ya son pensionados, se toma en cuenta su pensión anual actual (incluye aguinaldo).

## CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS ACTUALES Y FUTUROS

La Anualidad Contingente Ordinaria Vitalicia plantea el pago periódico de uno cada año y termina hasta la fecha de la muerte, para una persona que esté viva a la edad  $x$ .

Según la siguiente fórmula, el primer pago se realiza al final del primer periodo si la persona se encuentra viva aún, el segundo pago se realiza al final del segundo periodo si la persona todavía se encuentra viva aún, y así sucesivamente hasta la muerte de la persona.

$$a_X = v^*_1 p_x + v^{2*}_2 p_x + v^{3*}_3 p_x + \dots$$

¿donde:

$$v = (1 + TasaActuarial)^{-1}$$

${}_n P_x$  es la probabilidad de que una persona que esté viva a la edad  $x$ , logre estar viva a la edad  $x+n$  aún

Cuando se llega al punto de calcular el Valor Presente de todos los desembolsos por la Pensión Vitalicia de un pensionado, lo que se hace es multiplicar el factor de anualidad contingente por el monto de la pensión anual actual.

Según la fórmula de la anualidad son equivalentes las dos expresiones aritméticas siguientes

$$VP.PensionVitalicia = PensionActual * \sum_{n=1}^{\infty} v^n * p_x$$

$$VP.PensionVitalicia = PensionActual * a_x$$

Luego el valor presente de todas las pensiones, se obtiene con la siguiente expresión aritmética:

$$VP.Pensiones = \sum_{k=1}^m PensionActual_k * a_{x,k}$$

donde k es el índice para cada uno de los m pensionados y x la edad del respectivo pensionado

En el caso de los beneficios de Fomuvel, las anualidades empleadas son las de último sobreviviente, dado que en caso de defunción del afiliado entonces los beneficiarios siguen recibiendo beneficios del fondo: en el caso de los hijos hasta que cumplan los veinticinco años y en el caso del cónyuge hasta su defunción, según el Jordan, en sus fórmulas (10.4), (10.5) y sus desarrollos matemáticos. (Jordan, segunda edición, 1982)

Acorde a lo anterior, en el anexo cuatro se calcula el valor presente de los beneficios actuales y futuros, a diversas tasas actuariales.

**ANEXO 8**

**REGLAMENTO DE TABLAS DE MORTALIDAD**

---

## REGLAMENTO DE TABLAS DE MORTALIDAD

**Artículo 1°**—Alcance. Este reglamento define las tablas de mortalidad para pensionados y beneficiarios que deben utilizarse para el cálculo de los retiros programados por parte de las Operadoras de Pensión Complementaria; de las provisiones y reservas técnicas por parte de los Regímenes de Pensiones de beneficio definido sustitutos o complementarios al Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte administrado por la Caja Costarricense de Seguro Social; de la estimación de reservas y provisiones técnicas de rentas vitalicias por parte de las entidades aseguradoras.

### **Artículo 2°**—Tablas de Mortalidad de Pensionados y beneficiarios

1. Los cálculos establecidos en el artículo 1 se realizarán con base en las tablas dinámicas de mortalidad generadas a partir de las Tablas de Mortalidad SP-2005 (hombres y mujeres).
2. Para la valoración de rentas actuariales de pensionados o beneficiarios de edades menores a 57 años el actuario podrá utilizar las Tablas de Mortalidad SP-2530 (hombres y mujeres) lo cual deberá justificarse técnicamente.
3. Las Tablas de Mortalidad SP-2005 (hombres y mujeres) se definen con sus correspondientes tasas de mortalidad “qx” en Anexo 1.
4. El modelo para generar Tablas Dinámicas de Mortalidad se establece en el Anexo 2.
5. Las Tablas de Mortalidad SP-2530 (hombres y mujeres) se definen con sus correspondientes tasas de mortalidad “qx” en Anexo 3. Corresponden a las tablas proyectadas para el quinquenio 2025-2030.

Rige a partir de su publicación en el diario oficial La Gaceta.

---

## Anexo 2

### Tablas de Mortalidad

#### Proyección de probabilidad de morir en tablas dinámicas

El modelo para proyectar tablas dinámicas utiliza como base las probabilidades consignadas en las Tablas SP-2005, el transcurso del tiempo y la edad. El factor para generar probabilidades de mortalidad mejoradas permite conocer las probabilidades de morir por años calendario.

El modelo para estimar las probabilidades de muerte  $q_{t,x}$ , en cualquier año  $t$  comprendido entre 1995 y 2050 y edades  $x$  entre 0 y 114 años cumplidos, es:

$$q_{t,x} = 1,789 \cdot q_{7,x}^{1,054} \cdot x^{-0,035} \cdot t^{-0,121}$$

Donde:

- $q_{t,x}$  Es la probabilidad proyectada de morir en el año  $t$  y la edad  $x$ .
- $q_{7,x}$  Es la probabilidad de morir en el período base; i. e.  $t=7$  y la edad  $= x$ .