

DOCUMENTO DE TRABAJO ANALÍTICO

Fabrizio Leonardo Ardiles Decker
Roberto Carlos Sevillano Cordero
Ronnie Wilmer López Chávez
(Diciembre, 2018)

ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LA RENTA DE VEJEZ DEL SISTEMA DE REPARTO

1.	Introducción	2
2.	Antecedentes	2
3.	Costo Fiscal del Sistema de Reparto	4
3.1.	Beneficiarios Sistema de Reparto (1997 – 2017).....	4
3.2.	Pago de Rentas del Sistema de Reparto (1997 – 2017)	5
4.	Características Demográficas de las Rentas de Vejez del Sistema de Reparto.....	8
5.	Estimación del Costo de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto	11
5.1	Estimación del Periodo de Vida Restante del Sistema de Reparto.....	12
5.1.1	Descripción del Modelo de Algoritmos Actuariales	12
5.1.2	Detalles del Modelo de Algoritmos Actuariales	16
5.1.3	Resultado de la Estimación de Beneficiarios de la Renta de Vejez.....	16
5.2	Proyección de la UFV	18
5.2.1	Resultado de la Proyección de la UFV	20
5.3	Estimación del Costo del Sistema de Reparto.....	21
5.3.1	Resultados de la Estimación del Costo de Renta de Vejez del Sistema de Reparto..	23
6.	Conclusiones y Recomendaciones.....	26

1. Introducción

En el marco de la Ley N° 065 de Pensiones, el pago de las rentas del antiguo Sistema de Reparto, correspondientes a Vejez, Invalidez y Muerte, continúan siendo pagadas con recursos del Tesoro General de la Nación (TGN). Para la gestión 2017, el pago de estas rentas generaron un desembolso anual de Bs4.250,9 millones, del cual corresponden Bs2.701,2 millones, al pago de Rentas de Vejez (63,5% del total).

El presente estudio tiene el propósito de identificar y analizar el Costo para el TGN de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto, mediante la estimación de beneficiarios y montos de pago de los rentistas titulares de este sistema. Corresponde señalar que el estudio no considera la estimación del costo de las rentas de Invalidez y Muerte; y tampoco, la estimación de la Compensación de Cotizaciones (CC) por la limitada información que a la fecha se tiene, además porque esta última (la CC) forma parte del actual Sistema Integral de Pensiones que no es ámbito del presente estudio.

El Documento de Trabajo Analítico se encuentra estructurado en seis puntos de acuerdo al detalle que sigue a continuación: i) Presenta la introducción al trabajo, ii) Describe los antecedentes normativas del Sistema de Reparto, iii) Presenta el Costo Fiscal del Sistema de Reparto, iv) Describe las características demográficas de los Rentistas del Sistema de Reparto, v) Plantea la estimación del Costo de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto, utilizando las tablas de mortalidad, proyección de beneficiarios y montos de pago, vi) Describe las principales conclusiones y recomendaciones.

2. Antecedentes

A partir del año 1956, mediante la promulgación del Código de Seguridad Social fue implementado en Bolivia el Sistema de Seguridad Social para los trabajadores asalariados del país. La jubilación se estableció bajo un Sistema de Reparto, donde las rentas eran financiadas con las cotizaciones sobre los salarios y aportes de los trabajadores activos. La administración del Sistema de Reparto estuvo a cargo del Fondo de Pensiones Básicas (FOPEBA), y por Fondos Complementarios (FONCOMS) administrados por diversos sectores laborales (magisterio, policía, fabril, etc).

El Sistema de Reparto tuvo una duración aproximada de 40 años, 1956 – 1996. En el transcurso de su implementación presentó distintos problemas, que lo hacía cada vez más insostenible: número de cotizantes insuficiente, ausencia de reservas acumuladas en el sistema, evasión y morosidad de las aportaciones, así como

deficiencias administrativas, entre otras. A mediados de los años 90 el Sistema de Reparto se mostraba insostenible, la relación activo/pasivo era de 3 a 1, cuando el equilibrio financiero del sistema requería una relación de 10 personas trabajando por un jubilado.

Los problemas del Sistema de Reparto demandaban cambios en la seguridad social de largo plazo, por lo cual, en 1996 se estableció una modificación total al sistema cambiándolo en su integridad. El 29 de noviembre de 1996 se promulgó la Ley N°1732, de Pensiones, la cual incorporó entre sus principales características:

- El establecimiento de la capitalización individual.
- La administración del Sistema de Pensiones a cargo de las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP).
- Los entes gestores del Sistema de Reparto fueron liquidados, transfiriendo activos disponibles, valores y otros recursos obtenidos por la administración y liquidación al TGN.¹
- Las rentas correspondientes a vejez, invalidez y muerte del Sistema de Reparto, serían pagadas con recursos del TGN y recibirían un incremento anual.
- Establece la Compensación de Cotizaciones (CC) como reconocimiento a los aportes al Sistema de Reparto, a ser pagado por la AFP con recursos del TGN.

La vigencia de la Ley N°1732 tuvo una duración de 14 años (1997-2010), siendo reemplazada por la nueva Ley N°065 de Pensiones, de 10 de diciembre de 2010, que respecto al Sistema de Reparto, dispone que las rentas continuarán siendo pagadas con recursos del Tesoro General de la Nación y recibirán un incremento anual, de acuerdo a escala establecida y reglamentada por el Órgano Ejecutivo, en función de la variación anual de la Unidad de Fomento de Vivienda.

A la fecha, el pago de las Renta del Sistema de Reparto lo realiza el Servicio Nacional del Sistema de Reparto (SENASIR), entidad desconcentrada del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, creada mediante Decreto Supremo N°27066 de 6 de junio de 2003, que tiene entre sus atribuciones: calificar, suspender y gestionar el pago de rentas del Sistema de Reparto.

¹ Artículo 55 y 56 de la Ley N° 1732 de Pensiones.

3. Costo Fiscal del Sistema de Reparto

El Costo Fiscal del Sistema de Reparto considera el pago de Rentas de Vejez², Invalidez³ y Muerte⁴, que es desembolsado por el TGN desde el año 1997 en el marco de la Ley N°1732 y Ley N° 065 de Pensiones. El detalle de la serie histórica de beneficiarios y montos pagados de este sistema se explica a continuación.

3.1. Beneficiarios Sistema de Reparto (1997 – 2017)

La población que accedió a una renta del Sistema de Reparto con fuente TGN, tuvo un crecimiento constante en los años 1997 a 2001, posteriormente no se generaron nuevos trámites de jubilación en este sistema y el grupo de beneficiarios titulares por rentas de vejez e invalidez se mantuvo como un grupo cerrado en cumplimiento al Decreto Supremo N° 26090 de 02/03/2001⁵.

En el periodo 2002 a 2017, la cantidad de beneficiarios fue reduciendo por el fallecimiento de los mismos, llegando a diciembre 2017 a un total de 1.601 rentistas con invalidez, 60.530 con renta de vejez y 30.396 con renta por muerte, estos últimos corresponden a los derechohabientes que no necesariamente disminuyen en razón de que un titular puede tener más de un derechohabiente (padres, esposa/o, hijos).

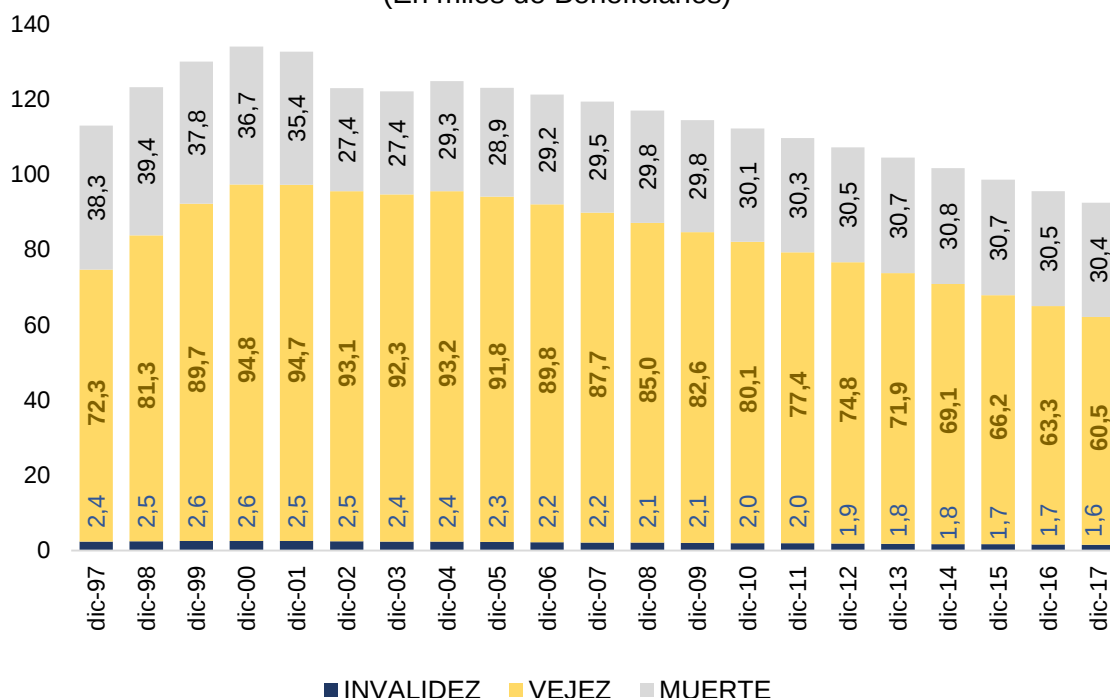
² Vejez: Beneficiarios Titulares.

³ Invalidez: Beneficiarios Titulares con Incapacidad Parcial o Total Permanente.

⁴ Muerte: Beneficiarios Derechohabientes (madre, padre, viudedad, orfandad y hermanos) por muerte del titular.

⁵Decreto Supremo N° 26090: Dispone como fecha tope el 31 de diciembre de 2001 para que los asegurados inicien el trámite de jubilación del Sistema de Reparto.

Gráfico N° 1
Cantidad de Beneficiarios del Sistema de Reparto
 (En miles de Beneficiarios)



Fuente: Servicio Nacional del Sistema de Reparto (SENASIR)

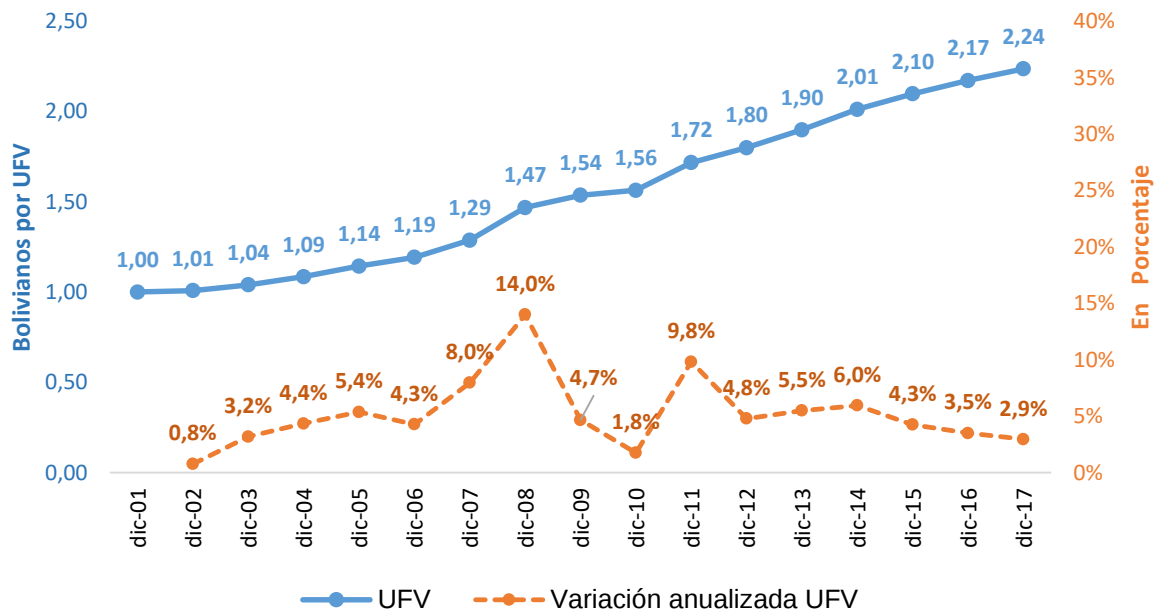
3.2. Pago de Rentas del Sistema de Reparto (1997 – 2017)

La Ley N°065 de Pensiones de 10 de diciembre de 2010, dispone que las rentas correspondientes a vejez, invalidez y muerte del Sistema de Reparto, serán pagadas con recursos del TGN en bolivianos y recibirán un incremento anual.

La norma señala que el incremento anual para cada renta corresponderá a la distribución inversamente proporcional, de acuerdo a escala establecida y reglamentada por el Órgano Ejecutivo, en función de la variación anual de la Unidad de Fomento de Vivienda (UFV), observada entre el 31 de diciembre del año en cuestión, respecto al del año anterior, índice publicado por el Banco Central de Bolivia.

El Gráfico N° 2 detalla el valor de la UFV desde 2001 y la variación anualizada al 31 de diciembre de cada gestión. El año que registró la mayor variación anualizada fue en 2008 con 14% y el año con la menor variación anualizada fue el 2002 con 0,8%.

Gráfico N° 2
UFV y Variación anualizada al 31 de diciembre de cada gestión
 (En bolivianos por UFR y Porcentaje)



Fuente: Banco Central de Bolivia (BCB)

Para calcular el incremento que tuvieron los rentistas del Sistema de Reparto en la gestión 2018, se consideró lo siguiente:

UFV al 31 de diciembre de 2016 (UFV 1): **2,17259**
 UFV al 31 de diciembre de 2017 (UFV 2): **2,23694**

$$\text{Factor de Ajuste} = \left[\left(\frac{\text{UFV}_2}{\text{UFV}_1} \right) - 1 \right] \times 100$$

$$\text{Factor de Ajuste} = \left[\left(\frac{2,23694}{2,17259} \right) - 1 \right] \times 100$$

$$\text{Factor de Ajuste} = 2,9619\%$$

Una vez calculado el Factor de Ajuste se establece el incremento que tendrá la planilla de rentas de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM) del Sistema de Reparto.

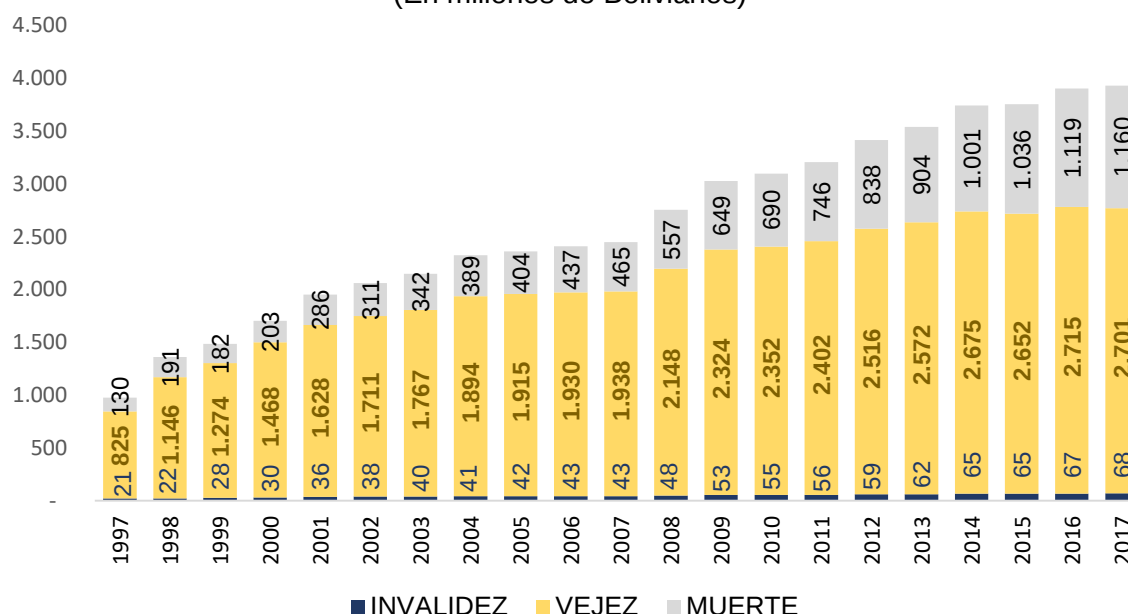
Monto de Ajuste IVM $_{\text{Gestión 2018}} = (\text{Factor de Ajuste}) \times (\text{Planilla Total IVM}^6)$
Monto de Ajuste IVM $_{\text{Gestión 2018}} = (2,9619\%) \times \text{Bs}301.260.166$
Monto de Ajuste IVM $_{\text{Gestión 2018}} = \text{Bs}8.923.024$

El Ministerio Economía y Finanzas Públicas, como cabeza de sector en pensiones, realiza el cálculo del monto de ajuste IVM y anualmente mediante Decreto Supremo se establece la distribución inversamente proporcional y per cápita de este ajuste para los rentistas del Sistema de Reparto.

La Gráfica N° 3 muestra lo desembolsado por el TGN para el pago de rentas de invalidez, vejez y muerte en el periodo 1997 a 2017. El Costo Fiscal de este sistema fue incrementado año a año alcanzando, para la gestión 2017, a un total de Bs68 millones en rentas de invalidez, Bs2.701 millones en rentas de vejez y Bs1.160 en rentas por muerte, alcanzando un total consolidado de Bs3.929 millones, lo cual representa un porcentaje de 3,2% respecto al gasto total SPNF de la gestión 2017.

Si bien la población beneficiaria de estas rentas es un grupo cerrado y van reduciendo por el fallecimiento de los mismos, el monto pagado ha continuado incrementándose por el ajuste anual que se realiza a la planilla de pagos por la variación de la UFV y en algunos casos por un incremento adicional que dispone el Órgano Ejecutivo.

Gráfico N° 3
Costo Fiscal del Sistema de Reparto
(En millones de Bolivianos)



Fuente: Servicio Nacional del Sistema de Reparto (SENASIR)

⁶ Planilla Total IVM: La planilla es procesada por el SENASIR y remitida al MEFP para los cálculos del ajuste.

De los tipos de renta de: Invalidez, Vejez y Muerte, el presente documento brindará un análisis y estimación del costo que asume el TGN en las Renta de Vejez del Sistema de Reparto.

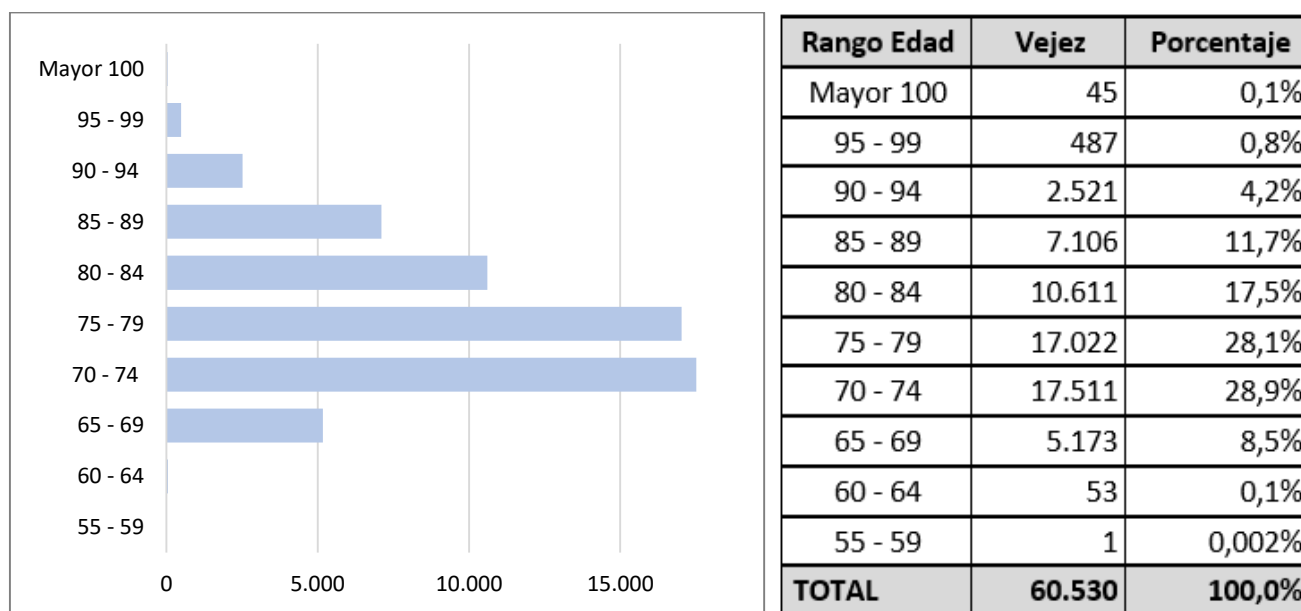
4. Características Demográficas de las Rentas de Vejez del Sistema de Reparto

A continuación se describen las características demográficas correspondientes a: rangos de edad, género, estado civil, sector laboral, departamento y monto de renta que perciben los beneficiarios de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto, información extraída de la planilla de pagos de diciembre 2017, fuente SENASIR.

Rango de Edad

La cantidad de beneficiarios con Renta de Vejez a diciembre 2017 alcanzó un total de 60.530 rentistas, de los cuales un 74,5% se encuentra en un rango de 70 a 84 años de edad (70 a 74 años de edad: 28,9% - 75 a 79 años de edad: 28,1% - 80 a 84 años de edad: 17,5%). El promedio de edad del total de beneficiarios es de 78 años.

Gráfico N° 4
Cantidad de Rentas de Vejez según Rango de Edad
(En número - Planilla diciembre 2017)



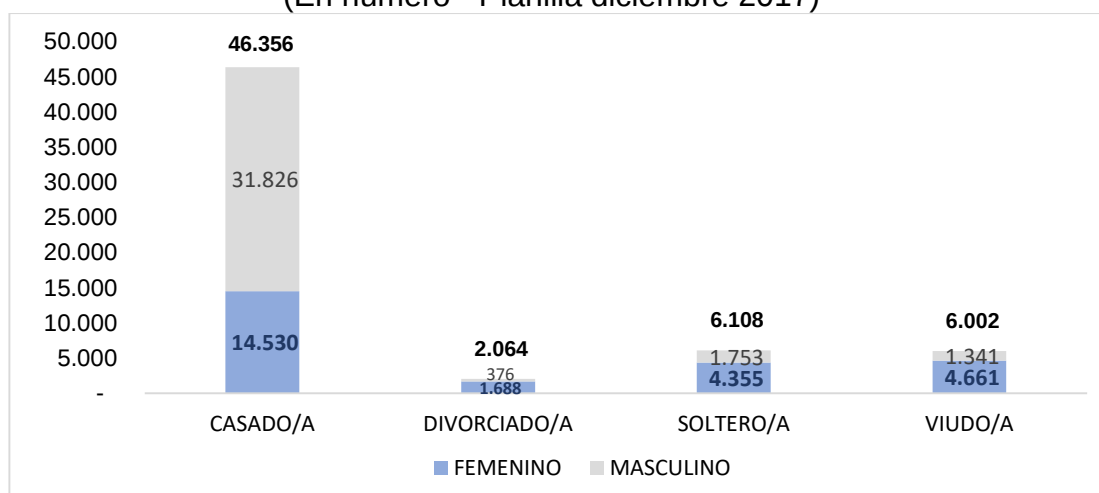
Fuente: Planilla de Rentas del Sistema de Reparto, SENASIR.

Género y Estado Civil

De total de rentistas de vejez, 46.356 (76,5%) son casados, los cuales son hombres 31.826 y mujeres 14.530. Asimismo, se registra un total de 2.064 (3,4%) divorciados/as, 6.108 (10,1%) solteros/as y 6.002 (9,9%) viudos/as.

Al registrarse una mayor cantidad de rentistas casados, al fallecimiento de estos se genera una renta por muerte para sus derechohabientes.

Gráfico N° 5
Rentas de Vejez según Género y Estado Civil
(En número - Planilla diciembre 2017)



Fuente: Planilla de Rentas del Sistema de Reparto, SENASIR.

Sector Laboral

La mayor concentración de rentistas proviene de los sectores: magisterio 20.364 beneficiarios (34%), administración pública 7.783 beneficiarios (13%), salud 6.310 (10%) y minería 5.981(10%).

Gráfico N° 6
Rentas de Vejez según Sector Laboral
(En número - Planilla diciembre 2017)

Sector	Cantidad	Porcentaje
ADM. PÚBLICA	7.783	13%
BANCA	1.615	3%
SALUD	6.310	10%
FERROVIARIO	2.508	4%
MINERIA	5.981	10%
MAGISTERIO	20.364	34%
LUZ FUERZA TELEFONOS	462	1%
COMERCIO	2.902	5%
COMUNICACIONES	961	2%

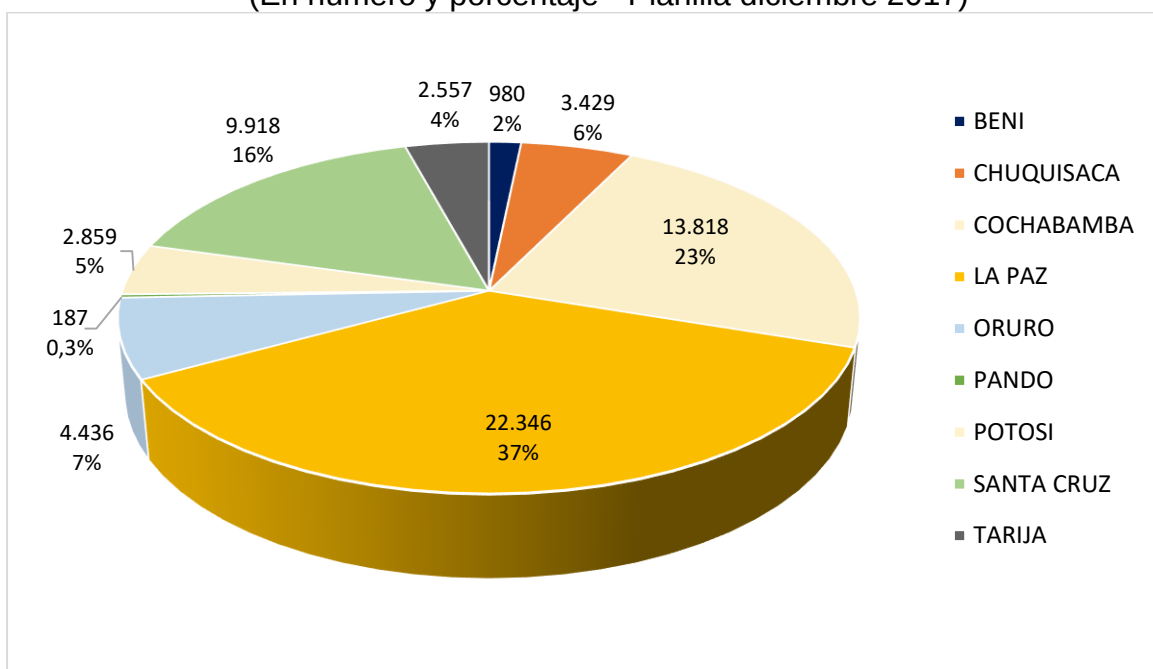
Sector	Cantidad	Porcentaje
Y.P.F.B.	2.076	3%
FABRIL	4.465	7%
POLICIA BOLIVIANA	1.620	3%
COOPERATIVAS	815	1%
OTROS	2.668	4%
Total	60.530	100%

Fuente: Planilla de Rentas del Sistema de Reparto, SENASIR.

Departamento

El departamento de La Paz tiene el 37% de los rentistas de vejez del Sistema de Reparto, le sigue Cochabamba con 23% y Santa Cruz con 16%.

Gráfico N° 7
Rentas de Vejez según Departamento
 (En número y porcentaje - Planilla diciembre 2017)

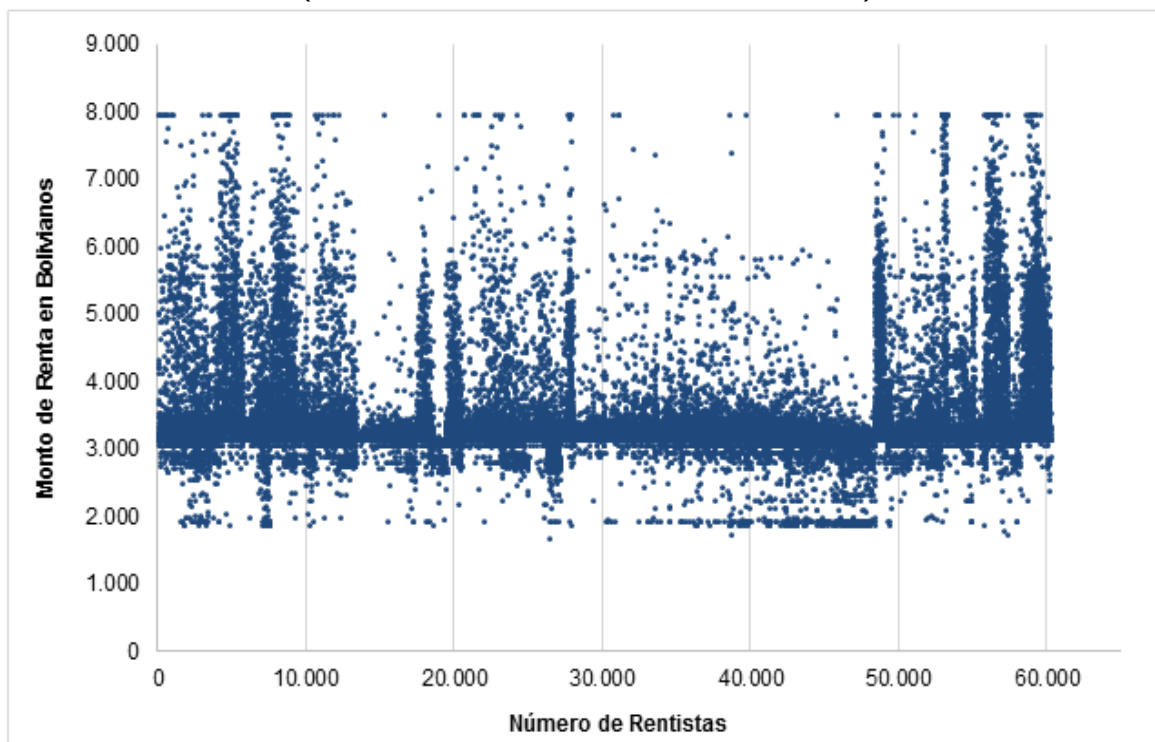


Fuente: Planilla de Rentas del Sistema de Reparto, SENASIR.

Monto de Rentas

El costo de la planilla de Renta de Vejez correspondiente a diciembre 2017 alcanzó un total de Bs205,9 millones y para toda la gestión 2017, representa un total desembolsado por el TGN de Bs2.701 millones.

Gráfico N° 8
Monto de Rentas de Vejez
(En Bolivianos - Planilla diciembre 2017)



Fuente: Planilla de Rentas del Sistema de Reparto, SENASIR.

El Gráfico N° 8 refleja la renta que percibió cada uno de los rentistas de vejez en el mes de diciembre 2017, donde el promedio de renta mensual fue de Bs3.402, siendo la mínima mensual de Bs1.681 y la máxima de Bs7.974. Corresponde señalar que aquellos beneficiarios que con el ajuste per cápita e inversamente proporcional superen el monto mensual de Bs7.974, su renta no será incrementada a este monto en razón a que el Órgano Ejecutivo estableció por Decreto Supremo que las rentas del Sistema de Reparto tienen el tope de pago mensual de Bs7.974.

5. Estimación del Costo de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto

Considerando que el Estado, con recursos del TGN, es el encargado de cubrir los costos emergentes del Sistema de Reparto y este sistema solo incorpora a beneficiarios que aportaron antes de 1997 siendo un grupo cerrado, es importante identificar cual es el costo y por cuanto tiempo el Estado seguirá asumiendo el pago de la renta de vejez de este sistema. La estimación del costo es importante para el Estado, ya que a la fecha no se tiene información precisa al respecto, y al no tenerla el Estado no puede disponer de una programación robusta del mismo, siendo esta la principal razón del estudio.

Para la estimación del costo de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto, se procedió como se detalla a continuación, a estimar algunos parámetros que permitan la posterior estimación del costo total del Sistema de Reparto.

- ✓ **Estimación del Periodo de Vida Restante del Sistema de Reparto:** Como punto de partida para la estimación del costo de reparto, es necesario determinar hasta qué año vivirá el último beneficiario del sistema de reparto. Para este fin, se presenta un análisis de Algoritmos Actuariales.
- ✓ **Proyección de la UFV:** Debido a que el ajuste anual de las rentas del sistema de reparto se lo realiza en base a la variación anual de la UFV al 31 de diciembre de cada gestión, se realiza en este estudio una proyección de los valores que alcanzará la UFV para todos los periodos de vida futura del sistema de reparto.
- ✓ **Estimación del Costo de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto:** Con la estimación del periodo de vida de los beneficiarios de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto y la proyección de la UFV para todos los periodos futuros de dicho sistema, se procedió a la estimación del costo de las Rentas de Vejez. La estimación de este costo consideró para cada periodo una distribución per cápita e inversamente proporcional.

A continuación, se presenta la metodología específica para el cálculo de estos factores:

5.1 Estimación del Periodo de Vida Restante del Sistema de Reparto

Para el desarrollo de la estimación del Periodo de Vida Restante del Sistema de Reparto, se procedió por la elaboración de un Modelo de Algoritmos Actuariales, el cual se desarrolla y explica a continuación.

5.1.1 Descripción del Modelo de Algoritmos Actuariales

De manera general, el modelo pretende estimar el Costo Total de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto, considerando que este costo tiene que ser cubierto por el Estado, a través del TGN, sin embargo a la fecha, no se encuentran referencias que indiquen por un lado hasta que año funcionaría el sistema de reparto, y por otro lado, cuanto implicaría el costo por el pago de la renta vejez en dicho sistema.

En ese sentido, se ha elaborado un algoritmo según los pasos que siguen a continuación:

- ✓ **Paso 1:** Se construyó una tabla de datos de panel, en el cual se presenta el Código de Identidad de todos los beneficiarios del sistema de reparto a partir del año 2017 para adelante (hasta el año en que dure el sistema de reparto,

entendiendo que en el último periodo de vida del sistema, todos los beneficiarios habrían fallecido).

- ✓ **Paso 2:** Se procedió por estratificar a todos los beneficiarios del sistema de reparto según su edad. Posteriormente se construyó el nivel de esperanza de vida de cada beneficiario del sistema, de acuerdo a las tablas de esperanza de vida que utiliza la Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros – APS⁷, de acuerdo al detalle que sigue a continuación:

Tabla N°1
Tablas de Mortalidad (q (x) por mil)

Edad	Sexo Masculino		Sexo Femenino	
	qx	lx	qx	lx
15	0,2853	100.000	0,1612	100.000
16	0,3029	99.971	0,1718	99.984
17	0,3222	99.941	0,1833	99.967
18	0,3433	99.909	0,1960	99.948
19	0,3664	99.875	0,2099	99.929
20	0,3917	99.838	0,2250	99.908
21	0,4194	99.799	0,2417	99.885
22	0,4498	99.757	0,2599	99.861
23	0,4830	99.712	0,2798	99.835
24	0,5194	99.664	0,3016	99.807
25	0,5592	99.612	0,3255	99.777
26	0,6028	99.557	0,3517	99.745
27	0,6506	99.497	0,3804	99.710
28	0,7029	99.432	0,4117	99.672
29	0,7601	99.362	0,4461	99.631
30	0,8228	99.286	0,4837	99.586
31	0,8915	99.205	0,5249	99.538
32	0,9666	99.116	0,5700	99.486
33	1,0489	99.021	0,6194	99.429
34	1,1390	98.917	0,6735	99.368
35	1,2376	98.804	0,7327	99.301
36	1,3457	98.682	0,7975	99.228
37	1,4639	98.549	0,8685	99.149
38	1,5934	98.405	0,9463	99.063
39	1,7351	98.248	1,0314	98.969
40	1,8903	98.077	1,1245	98.867
41	2,0603	97.892	1,2266	98.756

Edad	Sexo Masculino		Sexo Femenino	
	qx	lx	qx	lx
63	14,4454	85.645	8,6817	91.166
64	15,7975	84.408	9,4978	90.374
65	17,2759	83.074	10,3907	89.516
66	18,8922	81.639	11,3675	88.586
67	20,6590	80.097	12,4360	87.579
68	22,5899	78.442	13,6046	86.490
69	24,7000	76.670	14,8827	85.313
70	27,0053	74.776	16,2804	84.044
71	29,5233	72.757	17,8085	82.675
72	32,2731	70.609	19,4790	81.203
73	35,2752	68.330	21,3050	79.621
74	38,5517	65.920	23,3006	77.925
75	42,1268	63.378	25,4811	76.109
76	46,0263	60.708	27,8632	74.170
77	50,2781	57.914	30,4648	72.103
78	54,9120	55.002	33,3057	69.907
79	59,9602	51.982	36,4068	67.578
80	65,4570	48.865	39,7912	65.118
81	71,4392	45.667	43,4835	62.527
82	77,9458	42.404	47,5102	59.808
83	85,0183	39.099	51,9001	56.966
84	92,7004	35.775	56,6838	54.010
85	101,0383	32.459	61,8942	50.948
86	110,0805	29.179	67,5666	47.795
87	119,8774	25.967	73,7386	44.566
88	130,4814	22.854	80,4501	41.279
89	141,9462	19.872	87,7434	37.959

⁷ Resolución Administrativa SPVS-IS N° 602, de 16 de noviembre de 2000.

42	2,2463	97.690	1,3383	98.634	90	154,3269	17.051	95,6632	34.628
43	2,4499	97.471	1,4606	98.502	91	167,6790	14.420	104,2565	31.315
44	2,6729	97.232	1,5945	98.359	92	182,0578	12.002	113,5726	28.050
45	2,9170	96.972	1,7410	98.202	93	197,5178	9.817	123,6627	24.865
46	3,1842	96.689	1,9015	98.031	94	214,1116	7.878	134,5795	21.790
47	3,4767	96.381	2,0773	97.844	95	231,8884	6.191	146,3776	18.857
48	3,7969	96.046	2,2696	97.641	96	250,8932	4.755	159,1121	16.097
49	4,1473	95.682	2,4803	97.420	97	271,1645	3.562	172,8385	13.536
50	4,5310	95.285	2,7108	97.178	98	292,7329	2.596	187,6121	11.196
51	4,9509	94.853	2,9632	96.914	99	315,6189	1.836	203,4867	9.096
52	5,4105	94.384	3,2395	96.627	100	339,8305	1.257	220,5138	7.245
53	5,9136	93.873	3,5420	96.314	101	365,3609	830	238,7413	5.647
54	6,4641	93.318	3,8731	95.973	102	392,1856	527	258,2118	4.299
55	7,0666	92.715	4,2356	95.601	103	420,2598	320	278,9613	3.189
56	7,7258	92.059	4,6323	95.196	104	449,5160	186	301,0168	2.299
57	8,4473	91.348	5,0665	94.755	105	479,8608	102	324,3946	1.607
58	9,2366	90.576	5,5418	94.275	106	511,1732	53	349,0974	1.086
59	10,1003	89.740	6,0619	93.753	107	543,3022	26	375,1121	707
60	11,0451	88.833	6,6312	93.185	108	576,0665	12	402,4072	442
61	12,0786	87.852	7,2541	92.567	109	609,2534	5	430,9297	264
62	13,2091	86.791	7,9358	91.895	110	1000,0000	2	1000,0000	150

Fuente: APS, Resolución Administrativa SPVS-IS N° 602, de 16 de noviembre de 2000.

Donde:

Qx: Representa el número de personas fallecidas por cada 1000 personas. Por ejemplo, a la edad de 109 años, 609 personas habrían fallecido de 1000 personas.

Lx: Representa el número de personas sobrevivientes por cada 1000 personas. Por ejemplo, a la edad de 109 años, solo 5 personas habrían sobrevivido de 1000 personas.

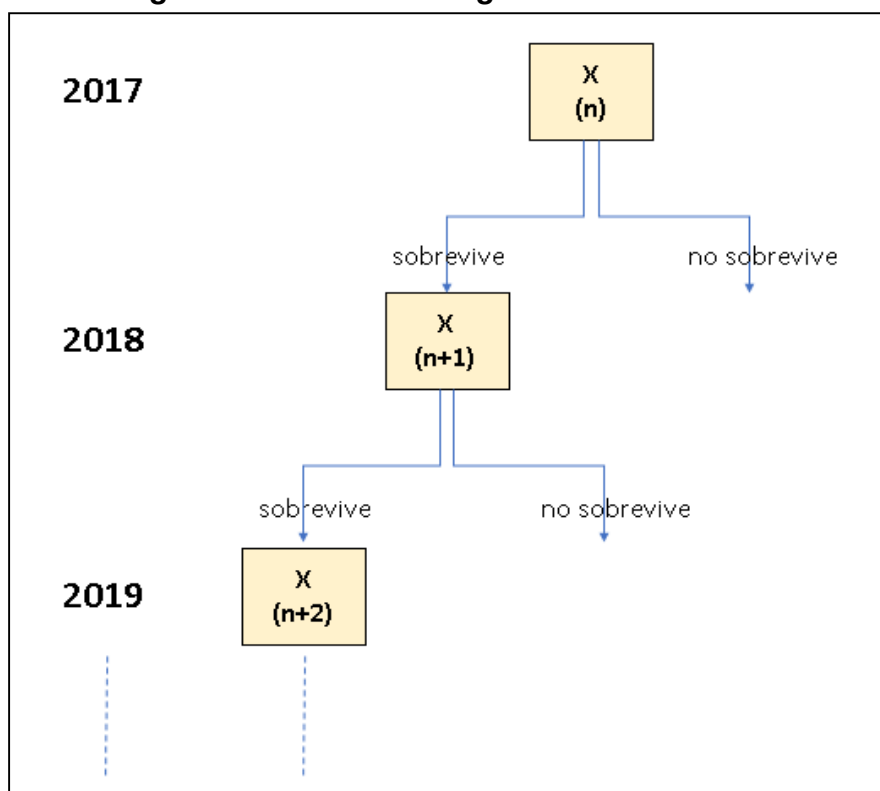
- ✓ **Paso 3:** Teniendo la probabilidad de muerte para cada estrato de edad del sistema, se procedió por dar de baja a los individuos para cada periodo del sistema, bajo el criterio de aleatoriedad (Nota: Para futuros trabajos, y dado que se dispone de información concerniente a otras variables, se podría dar de baja a los beneficiarios del sistema, de acuerdo a criterios de ponderación de las demás variables. Por ejemplo, un hombre tiene un mayor riesgo a morir comparado con una mujer).

Es importante resaltar que para cada periodo que se avanza, el beneficiario sobreviviente cumple un año más.

- ✓ **Paso 4:** Una vez que muere el último beneficiario, hasta ese periodo se tendría el número de periodos existentes del sistema de reparto. Para fines de la formula, se tiene n).

Gráficamente el logaritmo actuarial funciona de la siguiente manera:

Gráfico N° 9
Lógica del Modelo de Algoritmos Actuariales



Fuente: Elaboración propia

La lógica del algoritmo es que para cada individuo (X) con una edad determinada (n) en el año 2017, según la tabla de mortalidad descrita anteriormente, se define si sobrevive o no para el siguiente periodo (2018). En ese sentido, si el individuo no sobrevive deja de formar parte del sistema en el periodo siguiente (2018), mientras que, si sobrevive, el individuo continúa siendo parte del sistema y por lo tanto avanza al siguiente periodo (2018), en el cual cumple un año más de vida (n+1), y así sucesivamente hasta el momento en el cual no sobrevive y por lo tanto deja de formar parte del sistema de reparto. El ejercicio se replica para los 60.530 beneficiarios de renta de vejez del sistema de reparto, por lo tanto, el año en el que el último beneficiario del sistema no sobrevive, sería el último periodo de vigencia del sistema de reparto.

El número de beneficiarios del sistema de reparto que no sobreviven en un determinado periodo, está determinado para un determinado rango de edad por la tabla de mortalidad presentada anteriormente, de modo tal que, si la tabla indica que tienen que morir "x" personas del rango de edad "y", se utiliza el criterio de aleatoriedad para determinar a las personas que no sobreviven del grupo "x".

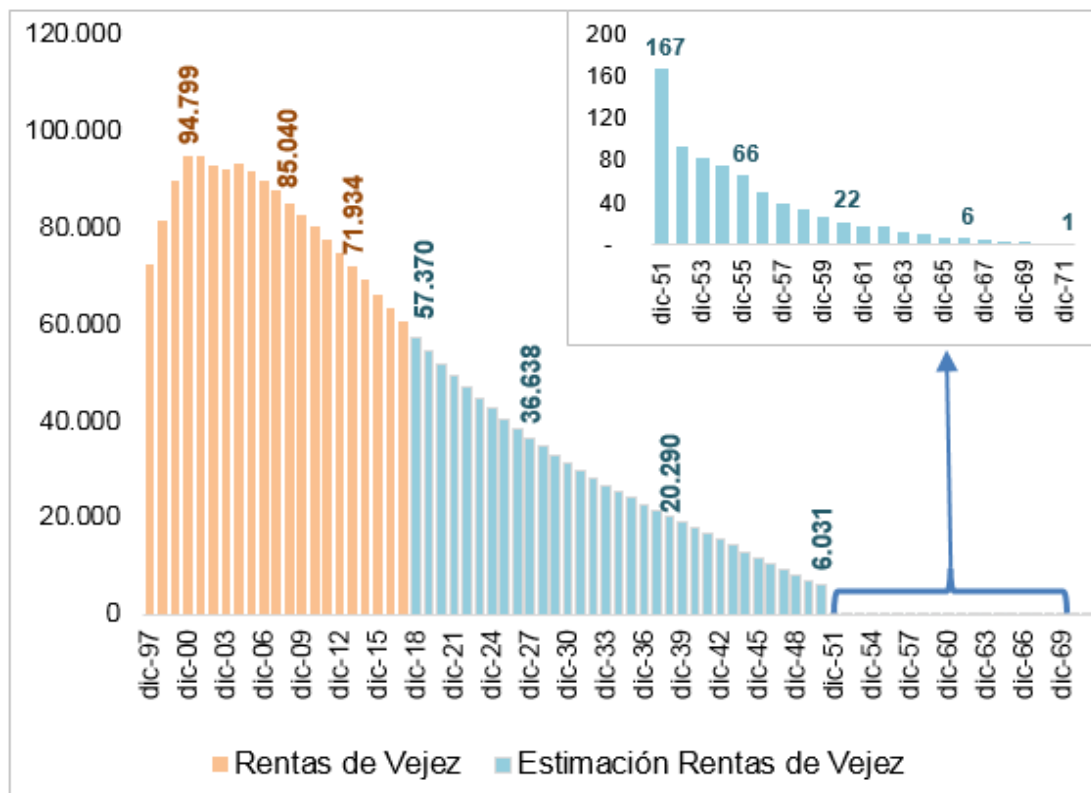
5.1.2 Detalles del Modelo de Algoritmos Actuariales

El modelo fue construido sobre un total de 60.530 datos, dentro de los cuales se disponía de información de las siguientes variables: i) Sector Laboral de donde proviene el beneficiario, ii) Código del beneficiario en el sistema, iii) Departamento del beneficiario, iv) Tipo y clase de renta del beneficiario (titular, renta de Vejez), vi) Edad, vii) Género, viii) Estado Civil y ix) Monto de Renta.

5.1.3 Resultado de la Estimación de Beneficiarios de la Renta de Vejez

El Gráfico N° 10 resume la serie histórica y proyectada de los beneficiarios de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto, en la cual se puede apreciar que la cantidad de rentistas continuaría reduciendo gradualmente desde el primer año de proyección (gestión 2018) donde se tendría un total de 57.370 beneficiarios hasta el año 2050, donde la población de rentistas alcanzaría a 6.031 beneficiarios.

Gráfico N° 10
Estimación de Beneficiarios Titulares de Renta de Vejez
(En número de beneficiarios: periodo 1997 - 2071)



Fuente: Elaboración propia.

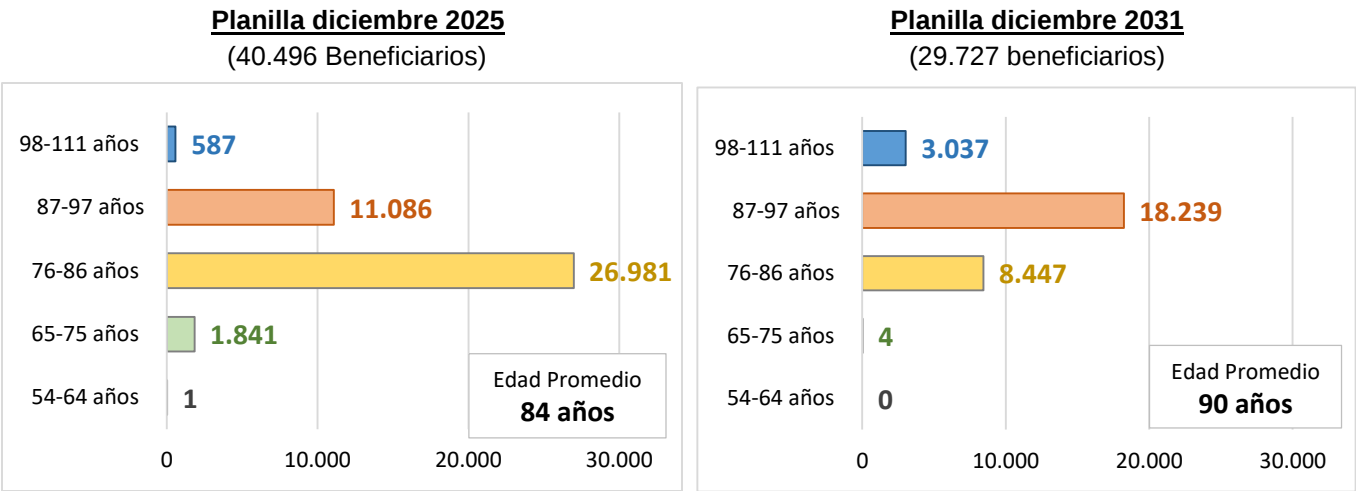
Corresponde señalar que la estimación considera la tasa de mortalidad para cada individuo, por tanto, a medida que las personas incrementan su edad también incrementa su probabilidad de fallecimiento. A mayor edad mayor cantidad de bajas.

En este sentido, el Gráfico N°10 también muestra una disminución significativa de beneficiarios para el año 2051, donde la cantidad de rentistas se reduce de 6.031 beneficiarios (2050) a 167 beneficiarios (2051), en tan solo un año, esto se explica por la gran cantidad de personas fallecidas proyectadas, las cuales estarían en un promedio de edad de 108 años.

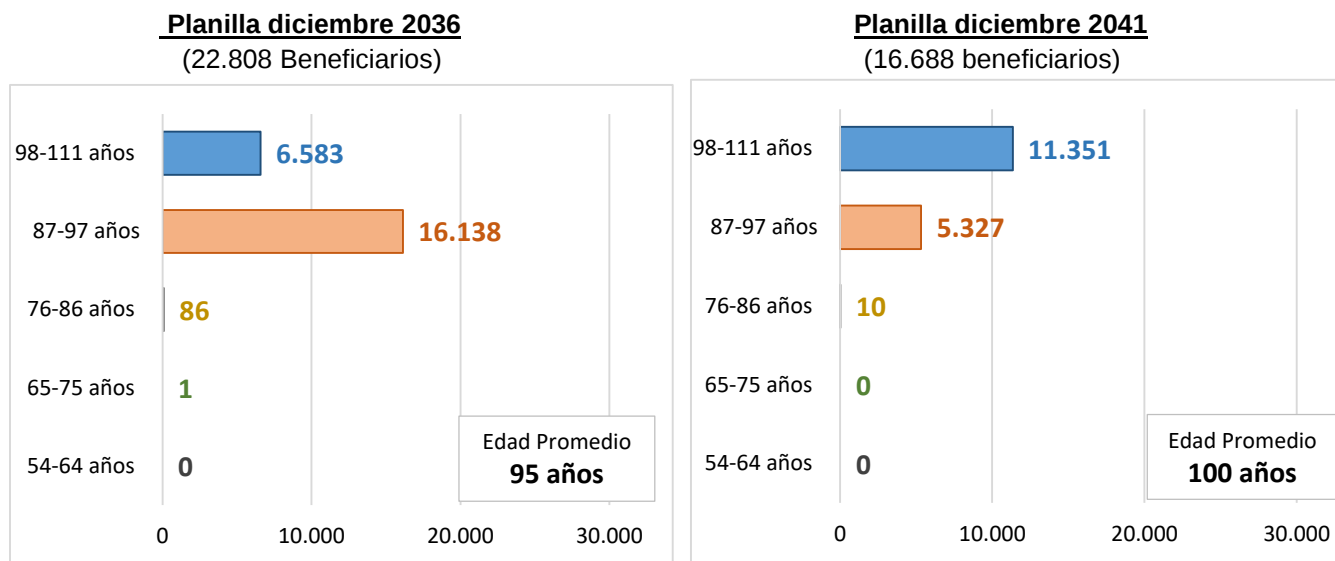
De acuerdo a la proyección, el último beneficiario fallecerá en el año 2071, por lo cual, se requeriría de 53 años más (2019 - 2071) para que la población que accede a la renta de vejez deje de existir.

Ahora bien, el Gráfico N° 11 presenta un resumen de cuantos beneficiarios quedarían hasta que el promedio de edad de los mismos alcance los 100 años, situación que se daría en diciembre 2041, donde el Sistema de Reparto contaría con 16.688 beneficiarios y el promedio de edad llegaría a los 100 años. Por lo cual, hacen falta 23 años (desde 2019 a 2041) para que la población de rentistas de vejez alcance ese promedio de edad.

Gráfico N°11
Cantidad de Rentista de Vejez según Rango de Edad – Planillas Proyectadas



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

En el año 2041, 11.351 rentistas (68% del total) se encontrarían en un rango de edad de 98 a 111 años y los rentistas más jóvenes alcanzarían a un total de 10 personas (0,05% del total) cuya edad oscilaría entre 76 y 86 años.

5.2 Proyección de la UFV

Para el cálculo del costo de la Renta de Vejez del Sistema a Reparto se necesita proyectar el valor de la UFV en un horizonte temporal equivalente al periodo de vida del sistema de reparto (2018 - 2071). Considerando que la UFV se actualiza a una tasa de crecimiento que resulta de aplicar transformaciones para obtener una medida de inflación a doce meses diaria, es preciso comprender bien el mecanismo de actualización de esta.

El Banco Central de Bolivia, en sus Resoluciones de Directorio N°116/2001 y N°055/2008, establece la metodología de cálculo de la UFV, misma que resumimos a continuación:

- A partir de los datos del IPC publicado mensualmente por el INE, se calcula la inflación a doce meses, definida como:

$$\pi_t^{12} = \frac{IPC_t}{IPC_{t-12}} - 1$$

- La inflación a doce meses definida es mensualizada de acuerdo a:

$$\pi_t^m = \sqrt[12]{1 + \pi_t^{12}}$$

Para la actualización diaria de la UFV se establece el factor de actualización:

$$fa_d = \sqrt[n]{1 + \pi_{t-k}^m}$$

Con “n” igual al número de días del mes en que se hace la actualización y “k” el rezago de la inflación a doce meses mensualizada según sea el caso. Se establece que k es igual a 2 para los primeros 10 días del mes y k igual a 1 a partir del día 11 en adelante⁸. Por lo tanto, la actualización diaria de la UFV se define así:

$$UFV_d = UFV_{d-1} fa_d$$

Lo anterior, muestra que para efectuar alguna proyección de la UFV se debe primero proyectar, en frecuencia mensual, la inflación a doce meses para todos los periodos de la proyección.

La mayoría de los modelos que proyectan la inflación, entre estos el que se empleó en este documento, estiman la inflación en frecuencia anual. Por este motivo, se debe descomponer la inflación anual en frecuencia mensual. Esto se consigue a partir de la siguiente relación entre las inflaciones mensuales, acumuladas y a doce meses:

$$\pi_t^{AC,12} = \pi_t^{12} = \left[\prod_{j=1}^{12} (1 + \pi_t^j) \right] - 1 \quad (1)$$

Donde $\pi_t^{AC,12}$ es la inflación acumulada al mes de diciembre del año t, misma que es igual a la inflación a doce meses del mes de diciembre del año t (o inflación anual). π_t^j es la inflación mensual en el mes j del año t.

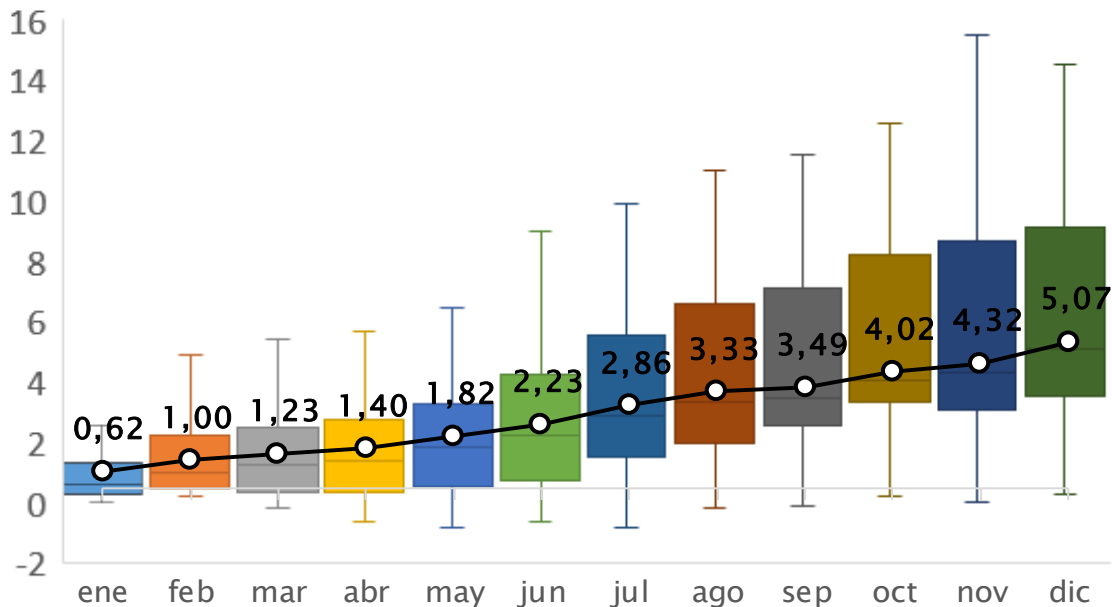
Aplicando el logaritmo neperiano a (1) y operando se puede demostrar que la inflación mensual es igual a:

$$\pi_t^j = \ln(1 + \pi_t^{AC,j}) - \sum_{s=1}^{j-1} \pi_t^s \quad (2)$$

Con el resultado de (2) es posible descomponer en inflaciones mensuales la inflación acumulada. Sin embargo, este proceso recursivo requiere que se conozcan las inflaciones acumuladas de cada mes del año. Esto puede resolverse al aplicar el patrón estacional de la inflación acumulada, que históricamente ha exhibido un comportamiento estacional como se observa en el siguiente gráfico:

⁸ En la Resolución de Directorio N°116/2001 se establece k=2 para los primeros 6 días del mes y k=1 a partir del séptimo día en adelante. Esta regla se modifica con la Resolución de Directorio N°055/2008.

Gráfico N°12
Comportamiento estacional de la inflación acumulada, 1990-2018
 (En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia en base a información del INE.

Asumiendo que el patrón estacional de los últimos 28 años, se mantendrá en los próximos años es posible obtener los valores de la inflación acumulada como un relativo de la inflación anual.

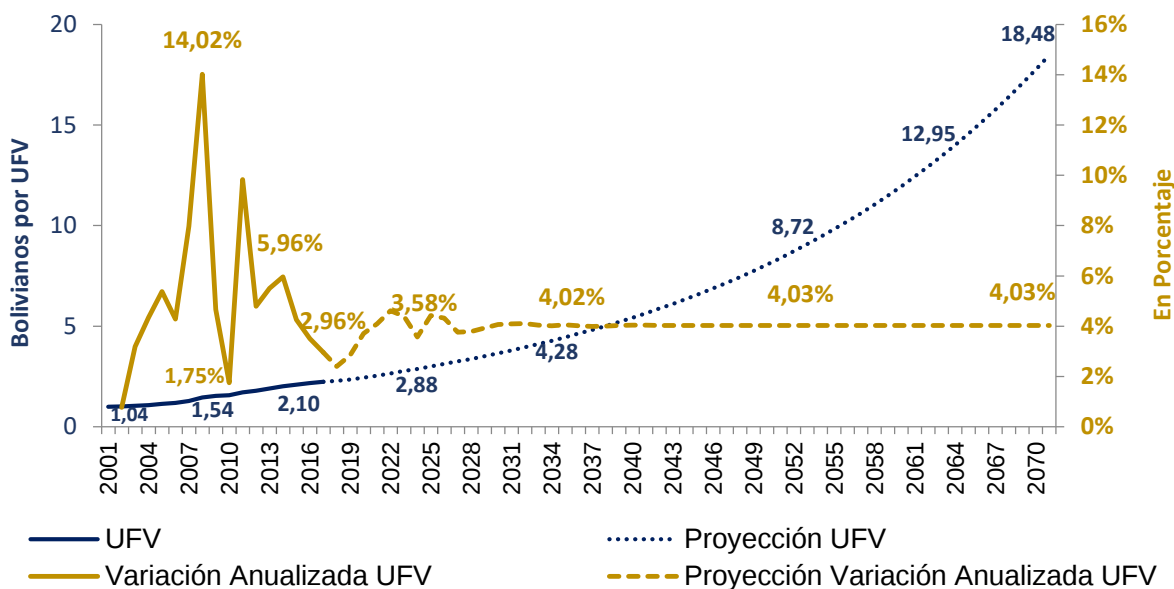
Habiéndose obtenido los valores de las inflaciones mensuales, acumuladas y a doce meses de las proyecciones anuales de la inflación en el horizonte temporal que se estima dure el sistema de reparto es inmediato el cálculo de los valores diarios de la UFV para ese mismo periodo.

5.2.1 Resultado de la Proyección de la UFV

El Gráfico N° 13 refleja la serie histórica de la UFV y su variación anualizada al 31 de diciembre de cada gestión (2001 - 2017). Asimismo, se presenta el resultado de la proyección de la UFV y su variación anualizada, para el periodo 2018 a 2071, la cual será utilizada para el ajuste anual que se realiza a la planilla de pagos de Renta de Vejez.

Gráfico N° 13 Proyección de la UFV y Variación anualizada al 31 de diciembre de cada gestión

(En bolivianos por UFV y Porcentaje: Periodo 2001 - 2071)



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la proyección, la UFV alcanzaría en la gestión 2071 un valor de Bs18,48 por UFV. Respecto a su variación anualizada, la misma se situaría en 4,03% en promedio. Esta variación anualizada será considerada como el Factor de Ajuste para incrementar anualmente la planilla de Renta de Vejez del Sistema de Reparto.

5.3 Estimación del Costo del Sistema de Reparto

Para estimar el costo de la Renta de Vejez se procedió al siguiente cálculo para cada uno de los periodos proyectados de esperanza de vida de los rentistas de vejez.

Paso 1: Se realizó el cálculo del Monto de Ajuste en bolivianos que tendrá la planilla del mes de diciembre de cada gestión. Este monto corresponde al incremento que tendrá la planilla de rentistas en función a la variación anualizada de la proyección de la UFV para el periodo 2018 a 2071.

$$\text{Monto de Ajuste Planilla Dic (t)} = (\text{Factor de Ajuste (t)}) \times (\text{Planilla Renta de Vejez Dic (t-1)})$$

Donde:

$$\text{Factor de Ajuste (t)} = \left[\left(\frac{\text{UFV al 31 de diciembre de } t-1}{\text{UFV al 31 de diciembre de } t-2} \right) - 1 \right] \times 100$$

Paso 2: Se realizó la distribución Per Cápita e Inversamente Proporcional para cada uno de los beneficiarios proyectados vivos de la planilla del mes de diciembre de cada gestión (Periodos utilizados 2018 a 2071). Para la misma se utilizó como referencia lo establecido en el Decreto Supremo N°3590 del 13 de junio de 2018, referente a la aprobación del ajuste y distribución Per Cápita e Inversamente Proporcional para las rentas del Sistema de Reparto, donde señala la distribución Per Cápita en 40% e Inversamente Proporcional en 60% de la planilla de pagos de los rentistas.

Distribución Per Cápita

La distribución Per Cápita consiste en el monto en bolivianos que recibirá, por igual cada uno de los rentistas, para lo cual, se realizó el siguiente cálculo para cada uno de los periodos de proyección.

$$\text{Distribución Per Cápita (t)} = \frac{\text{Monto de Ajuste Planilla Dic (t)} \times 40\%}{\text{Cantidad de Rentistas (t-1)}}$$

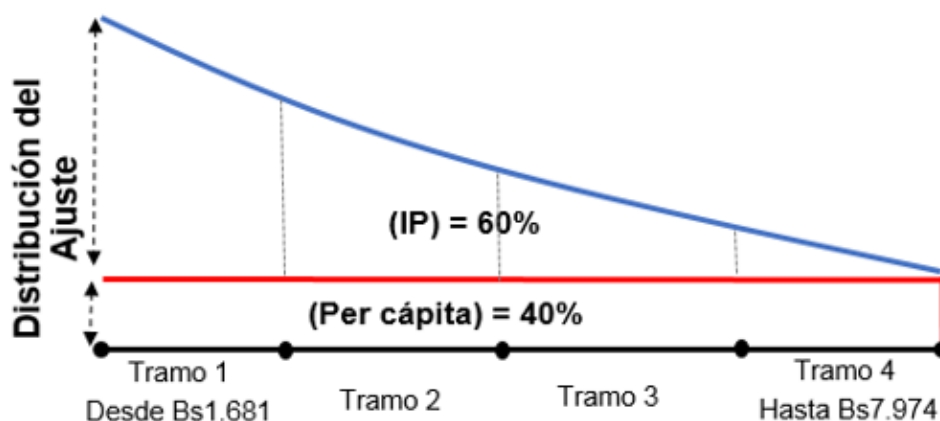
Distribución Inversamente Proporcional (IP)

La distribución Inversamente Proporcional (IP) consiste en el monto en bolivianos que recibirán los rentistas, donde aquellos rentistas que perciban rentas bajas recibirán un incremento mayor a aquellos que perciban una renta más alta. Para esto, se calculó el ajuste IP y posteriormente se siguió un procedimiento similar a lo establecido en el Decreto Supremo N°3590, donde realiza la distribución IP en tramos de renta.

$$\text{Ajuste Inversamente Proporcional (t)} = \text{Monto de Ajuste Planilla Dic (t)} \times 60\%$$

Para la distribución IP se establecieron cuatro (4) tramos de renta mensual en cada periodo de cálculo. En el primer tramo se situaban las rentas más bajas y en el cuarto tramo las rentas más altas. Para el primer tramo de rentas la distribución IP oscilo el 35% del monto total de ajuste, para el segundo tramo el 18%, para el tercer tramo el 5% y para el cuarto tramo el 2%.

Gráfico N°14
Distribución IP y Per Cápita
 (En Porcentaje)



TRAMO	1	2	3	4	TOTAL
Distribución IP	35%	18%	5%	2%	60%

Fuente: Elaboración propia en base a D.S. N°3590.

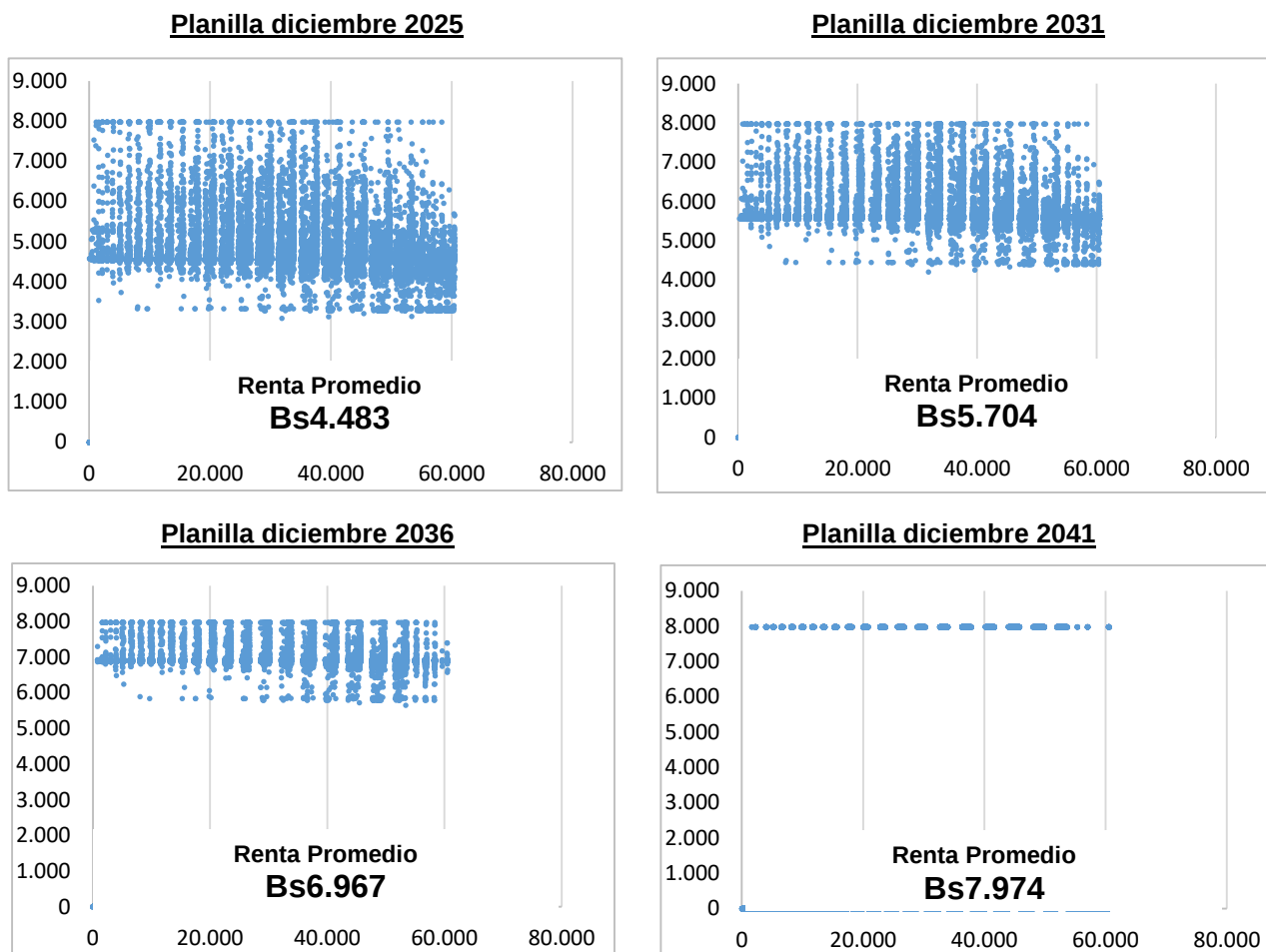
Una vez calculada la distribución Per Cápita e IP para cada rentista se aplicó el tope máximo de renta establecido por norma de Bs7.974. En este sentido, se utilizó como supuesto que aquellos rentistas que superaban el tope establecido con los ajustes, se mantendría o incrementaría su renta hasta Bs7.974, tope definido por Decreto Supremo.

Paso 3: Se realizó la sumatoria de rentas del total de beneficiarios por cada gestión proyectada y se multiplico cada monto por trece (13), lo que representa doce (12) pagos y un (1) aguinaldo, para obtener el costo anual proyectado de Renta de Vejez del Sistema de Reparto en los periodos 2018 a 2071.

5.3.1 Resultados de la Estimación del Costo de Renta de Vejez del Sistema de Reparto

El Gráfico N°15 presenta un resumen de cómo se incrementaría la renta mensual de los beneficiarios hasta el momento en que todos ellos alcancen el pago mensual tope de Bs7.974.

Gráfico N°15 Monto de Rentas de Vejez – Planillas Proyectadas

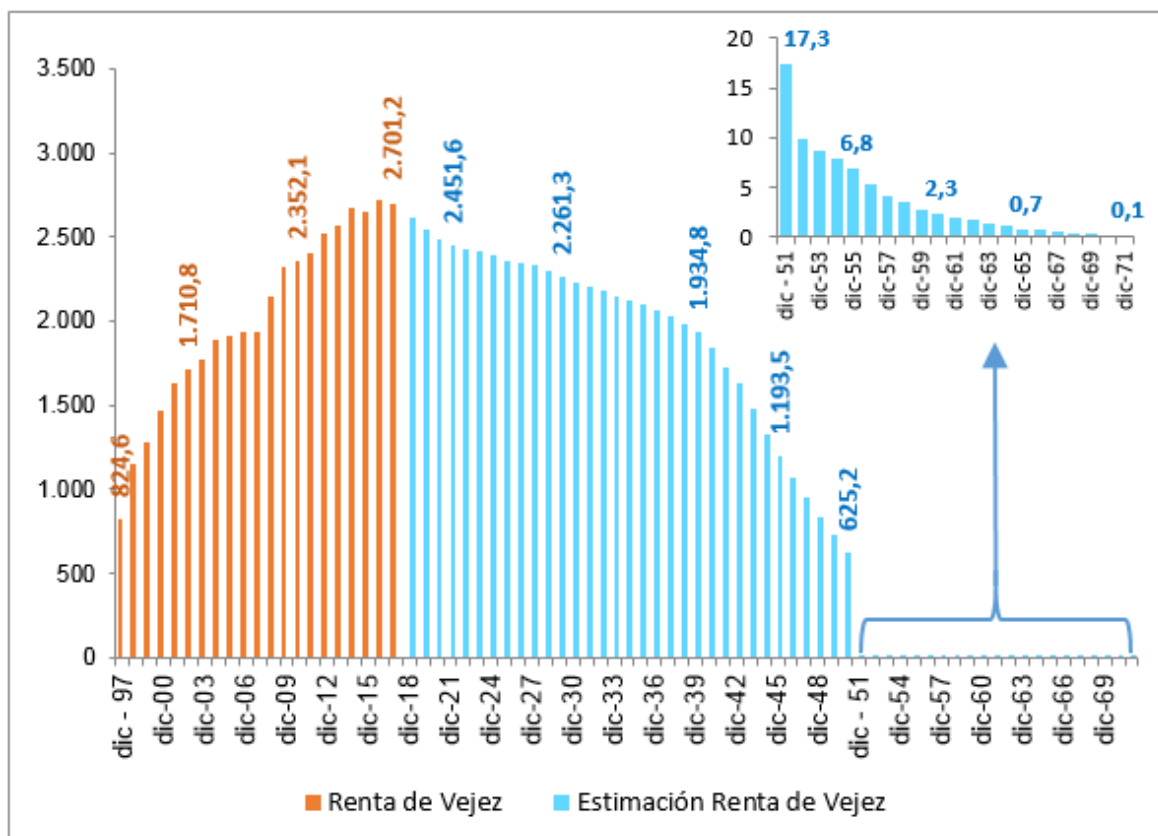


Fuente: Elaboración propia.

En la gestión 2041, es decir dentro de 23 años cuando el promedio de edad de los rentistas sea 100 años, **todos ellos llegarían al tope de renta mensual de Bs7.974**. A partir de esta gestión hasta el año 2071, el total de beneficiarios se mantendría con la renta mensual máxima establecida por norma.

Ahora bien, el Gráfico N° 16 resume la serie histórica y proyectada del costo anual de la Renta de Vejez del Sistema de Reparto, en la cual se puede apreciar que el gasto que efectuará el TGN ira reduciendo gradualmente desde el primer año de proyección (gestión 2018). Asimismo, se puede advertir que a partir del año 2039, periodo donde el costo anual alcanza los Bs1.934,8 millones, se generaría un descenso representativo en el costo fiscal anual llegando un total de Bs625,2 millones en el año 2050.

Gráfico N° 16
Estimación anual de Costo de la Renta de Vejez
 (En millones de bolivianos : periodo 1997 - 2071)



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el Gráfico N° 16 también muestra un corte significativo para el año 2051, donde la planilla anual se reduciría de Bs625,2 millones (2050) a Bs17,3 millones (2051) en tan solo un año, esto se explica por la gran cantidad de personas fallecidas proyectadas, las cuales estarían en un promedio de edad de 108 años. En este sentido, si bien la proporción de gasto se reducirá a un mayor ritmo desde el año 2039 y drásticamente desde el año 2051, el Estado continuará pagando rentas de vejez hasta el año 2071, periodo en que fallecería el último beneficiario de este tipo de renta.

Considerando el gasto anual proyectado desde la gestión 2018 hasta la gestión 2071, año en que se estima deje de existir el último beneficiario de la Renta de Vejez, el monto total acumulado para el pago de Rentas de Vejez alcanza un total de **Bs63.384,7 millones (\$us9.239,7 millones; t/c 6,86)**. Sin embargo, con el propósito de identificar el Costo Fiscal de la Renta de Vejez a valor presente, se realizó el siguiente cálculo para cada uno de los periodos de proyección (2018 - 2071).

Costo Fiscal de la Renta de Vejez

$$VA = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

Donde:

VA: Valor Actual o Presente

VF: Valor Futuro

i : Tasa de descuento

n : Número de periodo

Se utilizó como tasa de descuento **2,98%**, que corresponde al porcentaje de rendimiento que generaron las inversiones de las AFP en diciembre 2017. **Fuente: APS.**

Realizado el cálculo se tiene como resultado que el TGN deberá prever a valor presente (gestión 2018), un monto total de **Bs42.879,7 millones (\$us6.250,7 millones; t/c 6,86)** para el pago de Rentas de Vejez del Sistema de Reparto entre el periodo 2018 a 2071.

6. Conclusiones y Recomendaciones

- En el año 1956, se establece el Sistema de Reparto mediante la promulgación del Código de Seguridad Social, el cual tuvo una duración de 40 años (1956 – 1996). Por diversos problemas entre ellos; insostenibilidad, evasión y morosidad, a partir de 1997 mediante la Ley N° 1732 y posterior Ley N° 065 de Pensiones (vigente), se dispone que las rentas del Sistema de Reparto serán pagadas con recursos del TGN y recibirán un incremento anual, en función de la variación anual de la UFV.
- Dentro de los tipos de renta del Sistema de Reparto: Invalidez, Vejez y Muerte, el estudio enfocó su análisis y estimación de datos en la Renta de Vejez. Para lo cual, se realizó un análisis de Algoritmos Actuariales, proyección de la UFV y estimación del Costo Fiscal de la Renta de Vejez, con el propósito de identificar la duración y costo para el TGN de este tipo de renta.

Los resultados del estudio muestran lo siguiente:

- La duración de la Renta de Vejez sería hasta el año 2071, periodo en que se estima sea el último deceso del beneficiario titular de esta renta. Es decir, 53 años desde la gestión 2019.

- Para la gestión 2041 (dentro de 23 años); i) el promedio de edad de los beneficiarios de la Renta de Vejez será de 100 años, ii) todos los rentistas alcanzarían el tope de renta mensual de Bs7.974 y iii) la población de rentistas llegaría a un total de 16.688 beneficiarios, de los cuales, el 0,05% tendrá una edad que oscile entre 76 y 86 años.
- El Costo Fiscal del pago de la Renta de Vejez de todo el periodo de proyección (2018 a 2071) a valor presente considerando una tasa de descuento de 2,98%, alcanzaría un total de **Bs42.879,7 millones (\$us6.250,7 millones; t/c 6,86)**.

Recomendación: El presente estudio puede servir de base para identificar la duración y el costo fiscal de las rentas de Invalidez y Muerte que no fueron consideradas en el estudio.