

10
2EJ



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

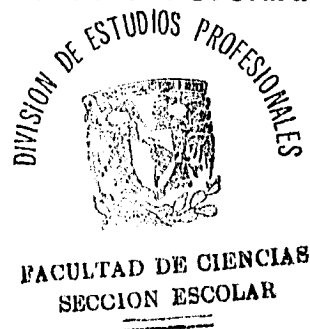
FACULTAD DE CIENCIAS

ANALISIS DE LAS BASES, CRITERIOS Y PROCESOS
INVOLUCRADOS EN UN PLAN DE PENSIONES
BASADO EN UN SISTEMA DE REPARTO
CONVIERTIENDOLO A UN SISTEMA DE
CAPITALIZACION INDIVIDUAL

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
A C T U A R I O
P R E S E N T A :
FRANCISCO JAVIER ASTURIANO VERA



MEXICO, D. F.



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

1995

FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENMA DE
MEXICO

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE
Jefe de la División de Estudios Profesionales
Facultad de Ciencias
Presente

Los abajo firmantes, comunicamos a Usted, que habiendo revisado el trabajo de Tesis que realiz(ó)ron ^{el} pasante(s) FRANCISCO JAVIER ASTURIANO VERA

con número de cuenta 8752281-3 con el Título:
" ANALISIS DE LAS BASES, CRITERIOS Y PROCESOS INVOLUCRADOS EN UN
PLAN DE PENSIONES BASADO EN UN SISTEMA DE REPARTO CONVIRTIENDOLO
A UN SISTEMA DE CAPITALIZACION INDIVIDUAL".

Otorgamos nuestro Voto Aprobatorio y consideramos que a la brevedad deberá presentar su Examen Profesional para obtener el título de ACTUARIO

GRADO	NOMBRE(S)	APELLIDOS COMPLETOS	FIRMA
ACT.	SERGIO HUGO	DELGADO ALONSO	
Director de Tesis	JORGE FRANCISCO	DE LA VEGA GONGORA	
ACT.	ROBERTO CANOVAS	THERIOT	
ACT.	FRANCISCO	SANCHEZ VILLARREAL	
Suplente	JOSE RAMON	RODRIGUEZ MANCILLA	
Suplente			<i>Rodriguez</i>

A Dios, a mis padres y a Gaby.

A la santa de la familia, nuestra Reinita, te extrañamos.

Gracias

a mis padres por haberme dado la oportunidad de estudiar a costa de muchos sacrificios.

a Gaby por ser una parte de mí, la cual me corrige, motiva y acompaña.

a los Salesianos por haberse cruzado en mi camino.

a mis hermanos por toda la paciencia prestada a un hombre ocupado.

a Doña Margarita y a Tón por hacerme sentir como en casa.

a los pensionis' men de Banco de México por todas sus enseñanzas.

a los graduados de la oficina de estudios de mercado por su motivación y apoyo para unirme a su grupo.

a los cuates porque a pesar de todo soñamos un buen clan.

a mi "alma matter", la Facultad de Ciencias de la UNAM, por acogerme y enseñarme las maravillas de la ciencia.

a Gutenberg por su maravillosa invención.

Es sumamente difícil poder abarcar a todas las personas a las cuales quisiera agradecer su apoyo pero desgraciadamente el espacio es reducido. Agradezco sinceramente al Banco de México por enseñarme el mundo maravilloso de las pensiones, y de manera muy especial gracias a mis compañeros de oficina por su tiempo invertido en mí y sobre todo por su amistad.

*" Porque todo lo puedo en aquel
que me da fuerzas " Fil 4,13*

INDICE

Introducción I

Capítulo I

Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones	1
1.1 Factores Demográficos	2
1.1.1 Probabilidad de Jubilación, Invalidez y Muerte	2
1.1.2 Probabilidad de Deserción	6
1.1.3 Probabilidad de Jubilación.....	10
1.1.4 Estructura Poblacional.....	11
1.1.5 Comportamiento de la Población a lo largo del tiempo.....	14
1.2 Factores Económicos.....	17
1.2.1 Inflación.....	17
1.2.2 Poder Adquisitivo.....	20
1.2.3 Tasa de Rendimiento Real.....	21
1.2.4 Desarrollo Salarial.....	23
1.2.5 Impacto del Nivel de Estudios de la Población.....	24
1.2.6 Relación del Desarrollo Salarial con el Nivel de Estudios.....	26
1.2.7 Impacto del Poder Adquisitivo de los Salarios.....	31
1.3 Impacto de las Políticas de los Organismos del Sector Público que otorgan Pensiones.....	35
1.3.1 Reglamentación y Modificaciones recientes en las pensiones IMSS.....	35
1.3.2 Repercusión en el monto de Pensión de las modificaciones que en materia de pensiones realizó el IMSS.....	39
1.3.3 Impacto de la Inflación en las Pensiones IMSS.....	44
1.4 Impacto de las Políticas Fiscales en las Pensiones.....	47
1.4.1 Establecimiento de Beneficios en un plan de Pensiones.....	47
1.4.2 Cálculo de Impuestos.....	48
1.4.3 Exención Fiscal en el Pago de Pensiones.....	51
1.4.4 Tratamiento Fiscal para Fondos de Pensiones.....	54

Capítulo II	
Financiamiento de un Plan de Pensiones	57
2.1 Financiamiento por medio de Reparto	58
2.2 Financiamiento por Constitución de Reserva	65
2.2.1 Aportación sobre Nómina	65
2.2.2 Aportación Fija	68
2.2.3 Reserva Autofinanciable	70
2.2.4 Análisis de los diferentes tipos de Constitución de Reserva	72
2.3 Capitalización Individual	73
2.4 Conclusiones Generales del Capítulo	74
Capítulo III	
Valuación de un Plan de Pensiones	75
3.1 División del Grupo a valor	76
3.1.1 Población Abierta y Población Cerrada	76
3.1.2 Generación Actual de Pensionados	77
3.1.3 Generación Actual de Activos	78
3.1.4 Generación de Futuros Activos	79
3.2 Información Base para realizar la Proyección Poblacional	80
3.3 Proceso de Proyección	99
3.3.1 Proyección del Personal Activo en Frecuencias	99
3.3.2 Proyección de Pensionados en Frecuencias	104
3.3.3 Proyección del Personal Activo en Salarios	107
3.3.4 Proyección del Personal Pensionado en Salarios	110
3.4 Análisis de los Resultados obtenidos a lo largo de la Proyección	113
3.4.1 Generación Actual de Pensionados	114
3.4.1.1 Recuperación de las pensiones IMSS	125
3.4.1.2 Valor Presente de las Pensiones Vigentes	131
3.4.2 Generación Actual de Activos	134
3.4.2.1 Proyección de la Generación como Activa	134
3.4.2.2 Proyección de la Generación como Pensionada	140
3.4.3 Generación de Futuros Activos	149
3.4.4 Valuación General del Plan	173
3.5 Población Relativamente Estacionaria	197
3.6 Balance Actuarial	203
3.7 Conclusiones	205

Capítulo IV	
Transición de un Plan de Pensiones	207
4.1 Estructura de los diferentes Planes de Pensión	208
4.1.1 Beneficios propuestos para el nuevo Plan.....	210
4.1.2 Comparación de beneficios entre ambos Planes de Pensión.....	213
4.2 Equilibrio de Costos entre Planes	215
4.2.1 Población de Activos en Salarios.....	216
4.2.2 Constitución de Fondos Individuales de Pensión.....	217
4.2.3 Reconocimiento de años de Servicio durante la vigencia del plan actual.....	217
4.3 Proyección del Personal Activo	222
4.4 Proyección de Fondos Constituidos	223
4.5 Proyección de Pensiones en el nuevo Plan	226
4.6 Construcción del Fondo Base	242
4.7 Valuación del Costo del cambio de Plan	245
4.8 Estudios y Procesos a realizar una vez establecido el nuevo Plan	246
Bibliografía	249

INTRODUCCION.

Los planes de pensiones conforman un mundo complejo en el cual se ven involucrados un sinnúmero de variables e hipótesis de diferente índole como son las financieras, demográficas y económicas.

Durante muchos años los planes de pensiones han estado en boga en todo el mundo y la evolución de estos ha alcanzado en nuestros días un elevado grado de interdependencia económica ocasionando movimientos considerables no solo en las economías locales, sino en algunas ocasiones las repercusiones de estos se han extendido a la economía mundial.

La economía ha encontrado en los fondos de pensiones una valiosa ayuda y en ocasiones una preocupación. Gracias a los fondos de pensiones el financiamiento de grandes y prolongados proyectos ha sido posible debido a la disponibilidad de recursos. Sin embargo la falta de recursos o algunas veces de responsabilidad para la constitución de estos fondos genera la mayoría de las veces un daño irreversible el cual ocasiona a su vez un severo deterioro de las finanzas de las empresas e inclusive de naciones.

Aunado al impacto económico, los fondos de pensiones son sensibles a los movimientos demográficos. La disminución del crecimiento demográfico mundial adicionado a la preocupación en nuestros días por la generación de la postguerra ("baby boom") la cual alcanzará en el corto plazo la edad de retiro, traerá como consecuencia en un futuro no muy lejano la disminución de la proporción que existe entre el número de activos con respecto al de pensionados, teniendo como resultado de dicha disminución el incremento de la carga financiera para la población activa. Lo anterior es un claro ejemplo del impacto demográfico, situaciones para las cuales las naciones deben de estar preparadas.

Adicionalmente a la importancia que poseen los planes de pensiones para la economía y su dependencia demográfica es necesario reconocer que el estudio del comportamiento a futuro de las poblaciones afectas a un plan de pensiones no deja de ser algo fascinante, sobre todo cuando se busca predecir con base a estructuras hipotéticas, bases financieras y demográficas el desarrollo de dichas poblaciones, para de esta manera contar con los elementos necesarios para tomar decisiones de la manera más adecuada y oportuna.

Este trabajo conforma un proceso con el cual se puede llevar a cabo el desarrollo poblacional. Dicho proceso abarca desde la instauración de hipótesis y variables, hasta la valuación y análisis de resultados generados de las proyecciones; así como sus repercusiones en el comportamiento de la población.

Como punto final se realiza una breve simulación de un intercambio de planes donde se analizan diferentes conceptos que van desde aspectos financieros hasta administrativos.

La presente tesis la considero como el fruto de mis experiencias de trabajo por más de cuatro años en el campo de los planes de pensiones y creo sinceramente que todavía me queda mucho por aprender y desarrollar.

Es mi deseo que las personas involucradas en planes de pensiones encuentren útil este trabajo y logre el objetivo de ampliar sus horizontes.

Espero de la misma manera que este trabajo sea útil a todos aquellos que desconocen el mundo de las pensiones y logre envolverles en su magia.

CAPITULO I

HIPÓTESIS Y SUPUESTOS QUE INTERVIENEN EN LA VALUACIÓN DE UN PLAN DE PENSIONES.

Dentro del análisis y valuación de los planes de pensiones existen diferentes hipótesis las cuales influyen de diferente manera en los costos de los mismos, en este capítulo se mencionarán los aspectos más relevantes de estas así como las repercusiones que en materia de costos presentan a lo largo de la proyección del plan.

Los aspectos principales que repercuten en la valuación los dividiremos básicamente en dos; económicos y demográficos.

1.1 FACTORES DEMOGRÁFICOS

1.1.1 PROBABILIDAD DE JUBILACIÓN, INVALIDEZ Y MUERTE.

En lo que se refiere a las probabilidades a utilizar para determinar las frecuencias que se generen por concepto de muerte e invalidez, es necesario mencionar que en primer lugar hay que realizar un estudio para determinar como se comportarían los fenómenos en la población perteneciente al plan. Para esto se pueden tomar varios caminos dependiendo de la información con la cual se cuente.

Uno de los tipos de información que más ayuda en la elaboración de una buena estimación de estos fenómenos es el conocer los eventos que han ocurrido con anterioridad; es decir, si se conocen los casos de muerte e invalidez ocurridos en un periodo de 10 o 15 años con anterioridad a la valuación se puede construir haciendo uso de métodos estadísticos una distribución de probabilidades que refleje el comportamiento de la población.

Sin embargo, hay que aclarar que antes de tomar la distribución mencionada en el párrafo anterior como válida para la proyección, es necesario demostrar que la muestra es suficiente, además de analizar las tendencias que ésta presenta a lo largo del tiempo, con el fin de, si es necesario, ir modificando esta distribución a lo largo del tiempo.

Para ejemplificar lo anterior tomemos datos generados durante los 15 años previos a la valuación de una población de 1000 empleados los cuales han estado expuestos al riesgo de muerte, los datos son clasificados por edad al momento de ocurrir el evento, además de contar con las muertes ocurridas se debe conocer el número de expuestos al riesgo durante cada año igualmente clasificados por edad.

1.1 Factores demográficos.

EDAD	EXPUESTOS	OCURRIDOS
15	0	0
16	74	0
17	706	0
18	1,651	1
19	3,185	1
20	4,958	3
21	6,821	3
22	8,714	4
23	10,353	6
24	11,566	7
25	12,446	7
26	13,073	6
27	13,514	10
28	13,821	10
29	14,058	10
30	14,241	14
31	14,379	12
32	14,483	11
33	14,560	12
34	14,620	13
35	14,666	17
36	14,698	18
37	14,718	17
38	14,729	20
39	14,731	24
40	14,725	32
41	14,713	35
42	14,694	27
43	14,669	42
44	14,638	32
45	14,603	36
46	14,561	37
47	14,515	45
48	14,465	44
49	14,409	70
50	14,348	70
51	14,281	74
52	14,208	69
53	14,127	93
54	14,038	97
55	13,941	107
56	13,834	135
57	13,716	129
58	13,587	141
59	13,446	170
60	13,291	144

Cuadro 1.1 Población expuesta al riesgo y muertes ocurridas.

Con estos datos se crea una probabilidad de invalidez y otra de muerte, la cual se consideraría como de experiencia propia, esta probabilidad debe de estar sujeta a comparación con las probabilidades utilizadas oficialmente como serían las

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

de aseguradoras o aquellas que son publicadas por organismos que se dedican a realizar estudios demográficos (INEGI, CONAPO, Asociaciones Internacionales).

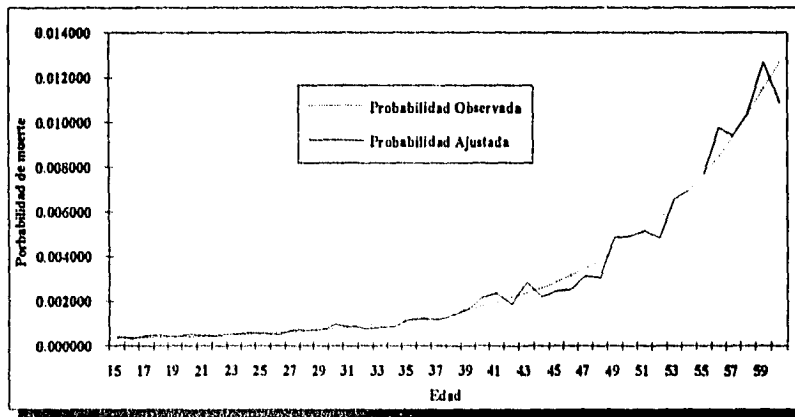
Para nuestro ejemplo utilicemos una aproximación utilizando algún método estadístico para lograr una estimación razonable, aplicando tenemos la distribución siguiente:

EDAD	PROBABILIDAD OBSERVADA	PROBABILIDAD AJUSTADA	PROBABILIDAD COMPARATIVA
15	0.000000	0.000356	0.001190
16	0.000000	0.000369	0.001210
17	0.000000	0.000383	0.001240
18	0.000606	0.000399	0.001270
19	0.000314	0.000416	0.001300
20	0.000605	0.000435	0.001340
21	0.000440	0.000457	0.001380
22	0.000459	0.000480	0.001420
23	0.000580	0.000507	0.001470
24	0.000605	0.000536	0.001520
25	0.000562	0.000569	0.001570
26	0.000459	0.000605	0.001640
27	0.000740	0.000644	0.001700
28	0.000724	0.000689	0.001770
29	0.000711	0.000738	0.001850
30	0.000983	0.000793	0.001940
31	0.000835	0.000853	0.002030
32	0.000760	0.000920	0.002140
33	0.000824	0.000995	0.002250
34	0.000889	0.001078	0.002370
35	0.001159	0.001169	0.002500
36	0.001225	0.001271	0.002650
37	0.001155	0.001384	0.002810
38	0.001358	0.001510	0.002980
39	0.001629	0.001649	0.003170
40	0.002173	0.001803	0.003380
41	0.002379	0.001975	0.003600
42	0.001838	0.002165	0.003840
43	0.002863	0.002376	0.004110
44	0.002186	0.002610	0.004400
45	0.002465	0.002870	0.004720
46	0.002541	0.003158	0.005070
47	0.003100	0.003478	0.005450
48	0.003042	0.003832	0.005860
49	0.004858	0.004226	0.006310
50	0.004879	0.004663	0.006800
51	0.005182	0.005148	0.007330
52	0.004856	0.005686	0.007910
53	0.006583	0.006282	0.008550
54	0.006910	0.006945	0.009240

1.1 Factores demográficos.

EDAD	PROBABILIDAD OBSERVADA	PROBABILIDAD AJUSTADA	PROBABILIDAD COMPARATIVA
55	0.007675	0.007680	0.010000
56	0.009759	0.008495	0.010820
57	0.009405	0.009400	0.011720
58	0.010377	0.010404	0.012690
59	0.012643	0.011517	0.013760
60	0.010834	0.012753	0.014920

Cuadro 1.2 Comparación de probabilidades Observada vs. Ajustada.



Gráfica 1.1 Distribución de probabilidades; Real y Ajustada.

A la probabilidad resultante se le compara con la probabilidad publicada por la CNBS en 1991 conocida como la tabla de experiencia mexicana 1982-1989 analizando su comportamiento de manera global para poder prevenir desviaciones importantes.

De lo anterior obtenemos una probabilidad que representa el comportamiento de nuestra población en lo referente al riesgo de muerte. Para el caso de la probabilidad de invalidez se efectúa un desarrollo similar.

Las estimaciones anteriores basadas en experiencia propia contienen un grado muy alto de confiabilidad con respecto al comportamiento real ocurrido de la

población además de contar con la posibilidad de ajuste en la medida que se obtengan más y mejores datos.

Ahora bien si por alguna razón no se pudiera contar con datos anteriores de la población sujeta al plan de pensiones, ya sea por ser una empresa de reciente formación, o simplemente por no haberse tomado las precauciones de conservar las estadísticas necesarias, por lo tanto antes de tomar cualquier probabilidad para fines de valuación, se debe analizar el tipo de población afecta al plan, con el fin de utilizar la probabilidad más adecuada, para esto se requiere conocer una amplia variedad de probabilidades para después ubicar nuestro plan en alguno de estos contextos y buscar la similitud de comportamiento poblacional. A partir de esta primera base probabilística se debe ir comparando año con año los resultados realmente obtenidos contra los proyectados para poder así ir efectuando los ajustes pertinentes a las bases utilizadas para describir la probabilidad inicial durante las primeras proyecciones.

1.1.2 PROBABILIDAD DE DESERCIÓN

El análisis de planes de pensiones utiliza conceptos que en la mayoría de los casos presentan variaciones muy significativas a lo largo del tiempo, tal es el caso de la probabilidad de desertar, esta probabilidad a pesar de estar muy ligada a los años de servicios (antigüedad) puede presentar variaciones importantes en un momento determinado, como podría ser el caso de modificaciones a las políticas de remuneración al personal, comportamiento económico del entorno de la empresa, políticas de reestructuración, etc.

La diferencia en el comportamiento presentado por esta variable repercute significativamente en el costo del sistema de pensiones, para ejemplificar este impacto tomemos dos poblaciones y sometámoslas a diferentes escenarios de deserción, para facilitar el análisis supongamos una rotación anual del 10% para la primera y de 5% para la segunda, si observamos el comportamiento tenemos que de la población inicial tras un periodo de 20 años restan como personal activo en el primer caso 121.58 y en el segundo 358.49, por otro lado se debe tomar en cuenta que en la medida que se tenga una relación mayor entre el número de pensionados con respecto al número de activos el costo del plan se vera incrementado, debido a que en la mayoría de los planes de pensión, el financiamiento de estos corre a cargo

del personal en activo, este resultado será analizado con mayor profundidad en apartados posteriores.

ANTIGÜEDAD	FRECUENCIA DEL PERSONAL CON DESERCIÓN ANUAL DEL	
	10%	5%
0	1000.00	1000.00
1	900.00	950.00
2	810.00	902.50
3	729.00	857.38
4	656.10	814.51
5	590.49	773.78
6	531.44	735.09
7	478.30	698.34
8	430.47	663.42
9	387.42	630.25
10	348.68	598.74
11	313.81	568.80
12	282.43	540.36
13	254.19	513.34
14	228.77	487.67
15	205.89	463.29
16	185.30	440.13
17	166.77	418.12
18	150.09	397.21
19	135.09	377.35
20	121.58	358.49

Cuadro 1.3 Frecuencias proyectadas de personal que deserta utilizando una tasa de salida del 10% para el primer caso y del 5% anual para el segundo.

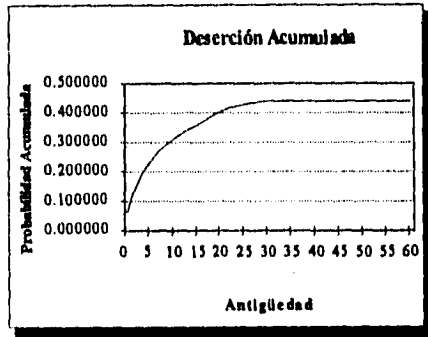
En el primer caso tenemos que 1000 ingresos considerando que la pensión en este ejemplo hipotético se alcanza a los 20 años de antigüedad generan 121.58 pensiones y en el segundo 358.49, si estas frecuencias las llevamos a costo obtenemos que el costo de la segunda con respecto a la primera sería un 195% mayor, esto podría influir para buscar un incremento en la deserción sobre todo en antigüedades y edades elevadas, para lograr de esta manera abaratar el costo del plan, sin embargo la hipótesis de deserción, además de ser una hipótesis básica para los planes de pensiones, es un indicativo de la permanencia del personal activo con experiencia en la empresa. A grandes rasgos esto quiere decir que existe personal que realmente ha permanecido y conoce su trabajo de forma completa lo cual por otro lado da solidez a una empresa, por esta razón el que la probabilidad de

1 Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

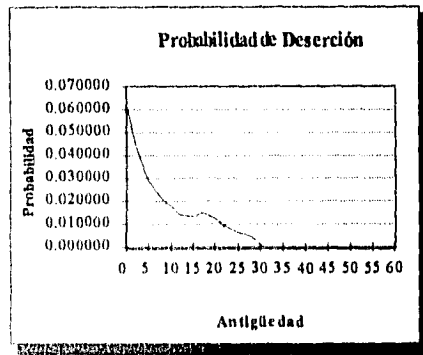
deserción sea menor es síntoma de un buen desarrollo de empresa. Al continuar analizando la probabilidad de deserción se observa que la rotación de personal es mayor durante los primeros años por los movimientos en el mercado laboral decreciendo de forma moderada en los años siguientes y tendiendo a ser nula en los años cercanos a la jubilación. A continuación se muestra una curva típica de la probabilidad de deserción.

ANTIGÜEDAD	PROBABILIDAD DE DESERCIÓN	
	ANUAL	ACUMULADA
0	0.063300	0.063300
1	0.053000	0.112945
2	0.045500	0.153306
3	0.039500	0.186751
4	0.033200	0.213750
5	0.028800	0.236394
6	0.025800	0.256095
7	0.023500	0.273577
8	0.020500	0.288469
9	0.019000	0.301988
10	0.017500	0.314203
11	0.015800	0.325039
12	0.014200	0.334623
13	0.013800	0.343805
14	0.013500	0.352664
15	0.013300	0.361274
16	0.013900	0.370152
17	0.015000	0.379600
18	0.014500	0.388595
19	0.013500	0.396849
20	0.012500	0.404389
21	0.011000	0.410940
22	0.009500	0.416537
23	0.008300	0.421379
24	0.007000	0.425430
25	0.006500	0.429164
26	0.006000	0.432589
27	0.005300	0.435597
28	0.004500	0.438136
29	0.003000	0.439822
30	0.001000	0.440382
31	0.000000	0.440382

Cuadro 1.4 Comportamiento de la probabilidad de deserción por antigüedad, anual y acumulada.



Gráfica 1.2 Distribución acumulada de la probabilidad de deserción.



Gráfica 1.3 Probabilidad de deserción por antigüedad.

Ahora bien de manera similar a las probabilidades de muerte e invalidez, para la de deserción se requiere contar con los elementos suficientes para poder construir una probabilidad basada en experiencia propia, para lograr esto se pueden seguir un proceso similar al de invalidez y muerte, con la salvedad de realizar el análisis por antigüedad en vez de por edad, lo anterior debido a la dependencia mayor observada sobre la antigüedad en vez por la edad, además de esto hay que poner especial atención en los datos históricos procurando eliminar datos obtenidos por situaciones específicas que sesguen los eventos ocurridos, es decir en determinados periodos pudieran haberse presentado cierres de ciertos procesos dentro de la empresa, programas de recorte de personal, reestructuración, modificaciones en las

actividades básicas de la empresa, etc. todo esto involucrando el despido de personal, pero estos eventos no describen el comportamiento natural de la deserción, por tal motivo es necesario descartarlos de la base para la estimación correcta de la probabilidad.

1.1.3 PROBABILIDAD DE JUBILACIÓN

La población perteneciente a un plan de pensiones al momento de alcanzar las condiciones mínimas establecidas para hacerse acreedor a una pensión regularmente se le presenta la opción de continuar laborando o pensionarse, la decisión del diferimiento de pensión depende de varios factores entre ellos se pueden enunciar los siguientes:

- Posibilidad de desarrollo
- Estructura familiar.
- Edad.
- Necesidades económicas.
- "Amor" al trabajo.
- Rutina

Además de estos factores pueden existir otros de menor importancia pero no importando la causa del diferimiento de las pensiones este efecto se debe valorar toda vez que repercute en el costo del plan, para ejemplificar esto tomemos un caso en el cual una persona de edad 60 se hace acreedor a una pensión vitalicia de \$5,000 mensuales ahora bien si la misma persona permanece laborando hasta la edad de 65, tendremos que los diferentes costos de pensión en valor presente con una $E_{60} = 21$ y una $E_{65} = 19$ respectivamente y considerando una tasa del 3% de rendimiento anual, estarían dados por la siguiente fórmulas:

$$\text{Costo de la pensión a edad 60} = 5000 * 12 * a_{\overline{21}|0.03}$$

$$\text{Costo a edad 60} = 924,901.45$$

$$\text{Costo de la pensión a edad 65} = 5000 * 12 * a_{\overline{19}|0.03}$$

$$\text{Costo a edad 65} = 859,427.95$$

A su vez con estos elementos podemos encontrar cual sería la pensión equivalente a edad 65 para que el valor presente a 60 años fuera el mismo.

$$\text{Costo a edad 60} = 924,901.45 = \text{Costo a edad 65}$$

$$\text{Costo de la pensión a edad 65} = x \cdot 12 \cdot a_{\overline{17}|0.03}$$

despejando x tenemos:

$$\text{Pensión equivalente a edad 65} = 5,380.91$$

$$\begin{aligned} \text{Incremento en el monto de pensión con el mismo costo:} \\ = 380.91 / 5,000 = 7.62\% \end{aligned}$$

Con base a lo anterior observamos la importancia de la probabilidad de jubilación dentro de la valuación, por lo tanto al igual que en las probabilidades anteriores es necesario realizar una estimación de su comportamiento, esta probabilidad debe estar basada en la experiencia previa, haciendo modificaciones con los nuevos datos que se van generando con nuestra población durante el transcurso del tiempo, tanto la probabilidad de deserción como la de jubilación, son muy difíciles de adecuar a sus similares en los planes de pensiones de otras empresas, debido a la fuerte dependencia que poseen con la propia empresa, por tanto es muy importante conservar los datos propios necesarios para estimarlas adecuadamente.

1.1.4 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Una vez que una empresa ha tomado la decisión de instaurar un plan de pensiones, emerge la necesidad de conocer el costo de dicho plan, para esto se utilizan diferentes probabilidades mencionadas con anterioridad las cuales se aplicarán a lo largo de la proyección a la población afecta al plan, la estructura de esta población es la que regirá principalmente el costo del plan, esto se debe a la constitución de obligaciones por parte de la empresa; es decir, si se presentara una población tal que estuviera compuesta por personal de nuevo ingreso o con pocos

1 Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

años de servicios, el costo del plan sería menor debido a que las primeras pensiones se diferirían durante varios años, en la medida que este periodo fuese menor los pagos se presentarían más rápidamente por lo que el costo global tendería a ser mayor, esto debido a que en las poblaciones con poca antigüedad, se cuenta con más tiempo para formar una reserva o instaurar algún otro tipo de financiamiento que permita hacer frente a los compromisos futuros del plan de pensiones.

Para ejemplificar lo anterior tomemos diferentes escenarios; primero, tomemos a una persona de nuevo ingreso, segundo a una de 10 años de servicios y por último una con 20 años. Supongamos que la pensión se otorga a los 30 años y corresponde a un pago vitalicio igual al salario percibido como activo, para simplificar tomemos un mismo salario para los 3 casos (\$10,000), el cual permanece constante durante su vida laboral. Además establezcamos una aportación del 25% del salario para el fondo de pensiones.

ANTIGÜEDAD	SALARIO	RESERVA	INTERESES	APORTACIÓN	RESERVA
		INICIAL	3%	25%	FINAL
0	10,000	0	0	2,500	2,500
1	10,000	2,500	75	2,500	5,075
2	10,000	5,075	152	2,500	7,727
3	10,000	7,727	232	2,500	10,459
4	10,000	10,459	314	2,500	13,273
5	10,000	13,273	398	2,500	16,171
6	10,000	16,171	485	2,500	19,156
7	10,000	19,156	575	2,500	22,231
8	10,000	22,231	667	2,500	25,398
9	10,000	25,398	762	2,500	28,660
10	10,000	28,660	860	2,500	32,019
11	10,000	32,019	961	2,500	35,480
12	10,000	35,480	1,064	2,500	39,044
13	10,000	39,044	1,171	2,500	42,716
14	10,000	42,716	1,281	2,500	46,497
15	10,000	46,497	1,395	2,500	50,392
16	10,000	50,392	1,512	2,500	54,404
17	10,000	54,404	1,632	2,500	58,536
18	10,000	58,536	1,756	2,500	62,792
19	10,000	62,792	1,884	2,500	67,176
20	10,000	67,176	2,015	2,500	71,691

Cuadro 1.6 Constitución de la reserva a través de la vida como activo para al momento de pensionarse hacer frente al costo total de los pagos futuros de pensión.

ANTIGÜEDAD	SALARIO	RESERVA INICIAL	INTERESES 3%	APORTACIÓN 25%	RESERVA FINAL
21	10,000	71,691	2,151	2,500	78,342
22	10,000	78,342	2,290	2,500	81,132
23	10,000	81,132	2,434	2,500	86,066
24	10,000	86,066	2,582	2,500	91,148
25	10,000	91,148	2,734	2,500	96,383
28	10,000	96,383	2,891	2,500	101,774
27	10,000	101,774	3,053	2,500	107,327
28	10,000	107,327	3,220	2,500	113,047
29	10,000	113,047	3,391	2,500	118,939
30	10,000	118,939	3,568	2,500	125,007

Cuadro 1.6 (Continuación) Constitución de la reserva a través de la vida como activo para al momento de pensionarse hacer frente al costo total de los pagos futuros de pensión.

Una vez obtenido el fondo constituido al momento de la jubilación se compara con el costo del valor presente de la pensión vitalicia; suponiendo que el activo cuenta con 60 años al momento de pensionarse, una esperanza de vida a edad 60 de 21 años y considerando una tasa de rendimiento del 3% anual. Por la tanto el valor presente estaría dado por:

$$\text{Valor Presente} = p \cdot a_{\overline{21}|0.03} \quad \text{donde } p \text{ es el monto de la pensión.}$$

$$\text{Valor Presente} = 10,000 \cdot 15.415024 = 154,150$$

Ahora bien si comparamos el costo de la pensión contra el fondo constituido obtenemos las siguientes diferencias:

CASO	FONDO CONSTITUIDO	VALOR PRESENTE DE PENSIÓN	DIFERENCIAS
1	32,019	154,150	(122,131)
2	71,691	154,150	(82,459)
3	125,007	154,150	(29,143)

Cuadro 1.7 Comparación de reservas constituidas contra el valor presente de pensión.

Estas diferencias constituyen el costo adicional para una empresa ya establecida que representaría el implementar un plan de pensiones con las citadas características y sin contar con reserva inicial al momento de implementarlo, esto demuestra que en la medida en que se cuente con una población más vieja al momento de instaurar un plan de pensiones, el costo sería significativamente mayor, lo que necesariamente conducirá a establecer un plan de financiamiento más agresivo.

En algunos planes de pensiones debido a sus beneficios no solo se necesita crear una clasificación poblacional del personal en activo, sino que se presenta la necesidad de conocer la clasificación de su estructura familiar, este análisis es requerido para la valuación de planes que ofrezcan beneficios a dependientes de activos o pensionados, esta estructura no obstante de ser de menor importancia que la anterior involucra costos por lo tanto es necesario incluirla en las proyecciones.

Además de la estructura poblacional de activos y familiares, es necesario crear más divisiones con fines de valuación como serían divisiones por edad, sexo y salarios, toda vez que regularmente los beneficios dependen fuertemente de estas variables.

1.1.5 COMPORTAMIENTO DE LA POBLACIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO

Otro de los aspectos que toma relevancia en los planes de pensiones es el relacionado con el comportamiento del tamaño de la población, para esto se pueden establecer varios escenarios de crecimiento de la población.

Si suponemos la apertura de una empresa con una necesidad de 1000 empleados, se pueden establecer políticas de reclutamiento de personal por ejemplo contratar los 1000 al momento de iniciar a operar o establecer una cuota de contratación anual de 100 empleados y en 10 años completar la capacidad.

Estas políticas de contratación se reflejan al momento de otorgar las pensiones, analizando el ejemplo mencionado en el párrafo anterior, considerando

1.1 Factores demográficos.

una probabilidad de deserción del 10% por año, obtendríamos el siguiente comportamiento correspondiente a los primeros 10 años de pensionados de la empresa (años 31 al 40), considerando que las pensiones se otorgan con 30 años de servicios y las deserciones se reemplazan al siguiente año.

AÑO	POBLACIÓN		INGRESOS =	
	INICIAL 1000	DESERCIÓN	INICIAL 100	DESERCIÓN + 100 HASTA 1000
1	1,000	1,000	100	100
2	1,000	100	200	110
3	1,000	100	300	120
4	1,000	100	400	130
5	1,000	100	500	140
6	1,000	100	600	150
7	1,000	100	700	160
8	1,000	100	800	170
9	1,000	100	900	180
10	1,000	100	1,000	190
11	1,000	100	1,000	100
12	1,000	100	1,000	100
13	1,000	100	1,000	100
14	1,000	100	1,000	100
15	1,000	100	1,000	100
16	1,000	100	1,000	100
17	1,000	100	1,000	100
18	1,000	100	1,000	100
19	1,000	100	1,000	100
20	1,000	100	1,000	100
21	1,000	100	1,000	100
22	1,000	100	1,000	100
23	1,000	100	1,000	100
24	1,000	100	1,000	100
25	1,000	100	1,000	100
26	1,000	100	1,000	100
27	1,000	100	1,000	100
28	1,000	100	1,000	100
29	1,000	100	1,000	100
30	1,000	100	1,000	100

Cuadro 1.8 Frecuencia de personal en activo bajo dos diferentes políticas de contratación.

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

AÑO	PENSIONES POBLACIÓN INICIAL 1000	PENSIONES POBLACIÓN INICIAL 100
31	42.39	4.24
32	4.24	4.66
33	4.24	5.09
34	4.24	5.51
35	4.24	5.93
36	4.24	6.36
37	4.24	6.78
38	4.24	7.21
39	4.24	7.63
40	4.24	8.05

Cuadro 1.9 Frecuencias generadas durante los primeros 10 años de pensionados de dos poblaciones con diferente política de contratación.

En este ejercicio observamos que en el primer caso en el año 31 se genera un número considerable de pensionados y dicho número decrece de manera importante en los siguientes años, esto muestra el accidente ocurrido al momento de apertura de la empresa, este fenómeno puede causar desajustes financieros, en el caso en el cual no se hayan tomado las provisiones pertinentes, debido a que la incursión de pensiones en el primer año representa un 4.2% del personal activo.

En el segundo caso observamos que las pensiones se generan proporcionalmente al número de activos y el número de pensionados año con año es muy similar. Comparando este comportamiento con el anterior observamos que las frecuencias de pensionados generadas el primer año corresponde al 0.42% del personal activo lo cual ocasionaría un costo en los pagos de pensión 10 veces menor en este caso.

1.2 FACTORES ECONÓMICOS

En el análisis de pensiones, los aspectos económicos son parte fundamental de la proyección; las hipótesis de inflación, poder adquisitivo, tasa de rendimiento, remuneración, entre otras, presentan un alto grado de sensibilidad a las variaciones, por lo que es necesario hacer hincapié en las estimaciones que de estas se lleven a cabo.

A continuación mencionaremos los factores más importantes y explicaremos las repercusiones de estos, en el contexto global del plan.

1.2.1 INFLACIÓN

Una de las principales variables económicas es la inflación, esta puede actuar de manera importante en los costos del plan, para entender mejor su repercusión supongamos que existen dos planes con beneficios diferentes; el primero considera una cantidad nominal la cual se incrementa en un porcentaje anual fijo, supongamos un 5% por otro lado el segundo ofrece un beneficio 20% menor al inicio de la pensión, pero el importe del beneficio se ajusta cada año en base a la tasa anual de inflación. Ahora supongamos dos escenarios de inflación uno del 3.5% anual y otro del 8%, si valuamos el incremento del beneficio en los diferentes casos observamos lo siguiente para un periodo de 20 años.

AÑO	100% SALARIO NOMINAL ANUAL AJUSTE ANUAL 5% NOMINAL		80% SALARIO NOMINAL ANUAL AJUSTE CON BASE A INFLACIÓN	
	INFLAC 3.5%	INFLAC 8%	INFLAC 3.5%	INFLAC 8%
1	10,000	10,000	8,000	8,000
2	10,500	10,500	8,280	8,840
3	11,025	11,025	8,570	9,331
4	11,576	11,576	8,870	10,078
5	12,155	12,155	9,180	10,884
6	12,763	12,763	9,501	11,755
7	13,401	13,401	9,834	12,695
8	14,071	14,071	10,178	13,711
9	14,775	14,775	10,534	14,807
10	15,513	15,513	10,903	15,992
11	16,289	16,289	11,285	17,271
12	17,103	17,103	11,680	18,853
13	17,959	17,959	12,089	20,145

1 Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

AÑO	100% SALARIO NOMINAL ANUAL AJUSTE ANUAL 5% NOMINAL		80% SALARIO NOMINAL ANUAL AJUSTE CON BASE A INFLACIÓN	
	INFLAC 3.5%	INFLAC 8%	INFLAC 3.5%	INFLAC 8%
14	18,856	18,856	12,512	21,757
15	19,799	19,799	12,950	23,498
16	20,789	20,789	13,403	25,377
17	21,829	21,829	13,872	27,408
18	22,920	22,920	14,357	29,600
19	24,066	24,066	14,860	31,968
20	25,270	25,270	15,380	34,526

Cuadro 1.10 Incremento nominal de la pensión inicial bajo dos diferentes escenarios de inflación (3.5% y 8%) realizando diferentes ajustes al monto de la pensión (ajuste real y nominal).

AÑO	100% SALARIO AJUSTE NOMINAL ANUAL 5%	AJUSTE REAL INFLAC 3.5%	INCREMENTO		AJUSTE REAL INFLAC 8%	INCREMENTO		80% SALARIO NOMINAL AJUSTE CON BASE A INFLACIÓN			
			DE PODER ADQUISITIVO	DE PODER ADQUISITIVO		INFLACIÓN 3.5%		INFLACIÓN 8.0%			
						PENSIÓN	POD. ADQUIS.	PENSIÓN	POD. ADQUIS.		
1	10,000	10,000	0.00%	0.00%	10,000	0.00%	8,000	-20.00%	8,000	-20.00%	
2	10,500	10,350	1.45%	-2.78%	10,800	-2.78%	8,280	-20.00%	8,640	-20.00%	
3	11,025	10,712	2.92%	-5.48%	11,664	-5.48%	8,570	-20.00%	9,331	-20.00%	
4	11,576	11,087	4.41%	-8.10%	12,597	-8.10%	8,870	-20.00%	10,078	-20.00%	
5	12,155	11,475	5.92%	-10.66%	13,605	-10.66%	9,180	-20.00%	10,884	-20.00%	
6	12,763	11,877	7.46%	-13.14%	14,693	-13.14%	9,501	-20.00%	11,755	-20.00%	
7	13,401	12,293	9.02%	-15.55%	15,869	-15.55%	9,834	-20.00%	12,695	-20.00%	
8	14,071	12,723	10.60%	-17.90%	17,138	-17.90%	10,178	-20.00%	13,711	-20.00%	
9	14,775	13,168	12.20%	-20.18%	18,509	-20.18%	10,534	-20.00%	14,807	-20.00%	
10	15,513	13,629	13.83%	-22.39%	19,990	-22.39%	10,903	-20.00%	15,992	-20.00%	
11	16,289	14,106	15.48%	-24.55%	21,589	-24.55%	11,285	-20.00%	17,271	-20.00%	
12	17,103	14,600	17.15%	-26.65%	23,316	-26.65%	11,680	-20.00%	18,653	-20.00%	
13	17,959	15,111	18.85%	-28.68%	25,182	-28.68%	12,089	-20.00%	20,145	-20.00%	
14	18,856	15,640	20.57%	-30.67%	27,196	-30.67%	12,512	-20.00%	21,757	-20.00%	
15	19,799	16,187	22.32%	-32.59%	29,372	-32.59%	12,950	-20.00%	23,498	-20.00%	
16	20,789	16,753	24.09%	-34.46%	31,722	-34.46%	13,403	-20.00%	25,377	-20.00%	
17	21,829	17,340	25.89%	-36.28%	34,259	-36.28%	13,872	-20.00%	27,408	-20.00%	
18	22,920	17,947	27.71%	-38.05%	37,000	-38.05%	14,357	-20.00%	29,600	-20.00%	
19	24,066	18,575	29.56%	-39.77%	39,960	-39.77%	14,860	-20.00%	31,968	-20.00%	
20	25,270	19,225	31.44%	-41.45%	43,157	-41.45%	15,380	-20.00%	34,526	-20.00%	

Cuadro 1.11 Comportamiento real de la pensión en el transcurso del tiempo bajo diferentes escenarios de inflación (3.5% y 8%) realizando diferentes ajustes al monto de la pensión (ajuste real y nominal).

En este ejemplo se nos presenta una selección de difícil decisión debido a que si tomamos una valuación de un plan de pensiones con beneficios similares al primer caso, obtenemos un costo tal que las variaciones de la inflación superiores al incremento fijado (5%) repercutirá en un decremento del costo global en caso contrario dicho costo se vería incrementado.

Este sencillo análisis nos enlaza a un tema primordial y de gran utilidad dentro de las valuaciones de pensiones, el concepto de "precios constantes", para entender este concepto, el cual está íntimamente ligado a la inflación, es necesario suponer en la proyección una inflación del 0%, es decir una inflación nula, para mostrar este concepto tomemos una hipótesis del 5% de inflación anual. Si observamos el comportamiento de algún elemento monetario utilizado dentro de una valuación como es el caso de la nómina de empleados podemos encontrar el siguiente comportamiento para los siguientes 20 años.

AÑO	NÓMINA EN PESOS CORRIENTES	INFLACIÓN ANUAL	FACTOR DE DEFLACIÓN	NÓMINA EN PESOS DEL AÑO DE VALUACIÓN
1	10,000	5.00%	1.000000	10,000
2	11,000	5.00%	0.952381	10,476
3	12,000	5.00%	0.907029	10,884
4	12,800	5.00%	0.863838	11,057
5	13,500	5.00%	0.822702	11,106
6	13,500	5.00%	0.783526	10,578
7	15,000	5.00%	0.746215	11,193
8	15,500	5.00%	0.710681	11,016
9	15,500	5.00%	0.676839	10,491
10	17,000	5.00%	0.644609	10,958
11	18,000	5.00%	0.613913	11,050
12	19,000	5.00%	0.584679	11,109
13	20,000	5.00%	0.556837	11,137
14	25,000	5.00%	0.530321	13,258
15	24,500	5.00%	0.505068	12,374
16	24,500	5.00%	0.481017	11,785
17	28,000	5.00%	0.458112	12,827
18	28,500	5.00%	0.436297	12,434
19	29,000	5.00%	0.415521	12,050
20	30,000	5.00%	0.395734	11,872

Cuadro 1.12 Desarrollo del comportamiento de la remuneración de una población activa tanto en importes nominales (izquierda) como en reales (derecha).

En el subcuadro derecho se muestra el comportamiento de la nómina considerando una inflación nula. Ahora bien si analizamos los importes nóminas del

En el subcuadro derecho se muestra el comportamiento de la nómina considerando una inflación nula. Ahora bien si analizamos los importes nóminas del cuadro izquierdo y derecho podemos inferir las causas que generan los movimientos en la nómina, para el comportamiento nominal (izquierdo) el efecto de la inflación nos elimina los análisis posibles, debido a que sin importar si la proporción que se invierte en pagar sueldos disminuye o aumenta, la masa salarial en términos nominales siempre presentará un comportamiento creciente, mientras que en el comportamiento real (derecho) se pueden inferir comportamientos de los incrementos o decrementos de nómina, dichas fluctuaciones serían las que nos interesaría conocer ya que son reales, en este momento introducimos el concepto de "incremento real", el cual a grandes rasgos significa que la capacidad que contaba la suma de salarios para la adquisición de bienes se ve aumentada con lo cual la nueva masa salarial posee la capacidad para adquirir proporcionalmente más bienes de la misma especie que con la anterior, esto se explica con el siguiente ejemplo; supongamos que un bien cuesta una cantidad x y con una cierta cantidad de dinero nos alcanza para adquirir 10 de estos bienes, si se presenta un aumento en el precio del bien de un 10% y la cantidad aumenta en un 20% obtenemos que ahora podemos adquirir $(12/1.1) = 10.91$ bienes es decir un 9.1% más bienes que con la cantidad anterior, a este porcentaje se le considera el incremento real de la cantidad base.

Ade más del comportamiento real de la nómina podemos evaluar las fluctuaciones de estas a través del tiempo para poder estimar su tendencia. En conclusión el utilizar el concepto de "precios constantes" nos permite analizar de manera más exacta el comportamiento de los diferentes conceptos de la proyección y así poder realizar estimaciones más confiables de su tendencia a futuro.

1.2.2 PODER ADQUISITIVO

Esta hipótesis económica se enlaza con la de inflación debido a que el poder adquisitivo se define como el incremento o decremento real que sufre la masa salarial de la empresa a lo largo de la proyección, debido a la utilización del concepto de precios constantes, el observar el comportamiento de esta variable es más accesible, supongamos la siguiente hipótesis de poder adquisitivo para los primeros 5 años.

AÑO	INCREMENTO DE PODER ADQUISITIVO	NÓMINA EN PESOS DEL AÑO DE VALUACIÓN	COSTO DEL BIEN	CANTIDAD ADQUIRIDA
1	0.00%	10,000	10	1,000
2	4.76%	10,476	10	1,048
3	3.90%	10,884	10	1,088
4	1.59%	11,057	10	1,106
5	0.45%	11,106	10	1,111

Cuadro 1.13 Ejemplo del comportamiento de la variable; poder adquisitivo.

Al aplicar los "porcentajes" de la segunda columna (incremento del poder adquisitivo) a la nómina obtenemos los resultados que se dan en la tercer columna, ahora bien si tomamos como base el precio de un bien el cual por manejar el concepto de precios constantes no presenta variación a lo largo del tiempo, observamos que el número de bienes que se pueden adquirir aumenta, lo cual refleja el incremento del poder adquisitivo. Este ejemplo empieza a conjuntar herramientas que nos permiten realizar el seguimiento de las proyecciones monetarias de una forma bastante sencilla.

En la medida que vayamos introduciendo más herramientas para estandarizar las diferentes hipótesis se facilitará la valuación del plan de pensiones y sobre todo la interpretación de resultados será más clara.

1.2.3 TASA DE RENDIMIENTO REAL

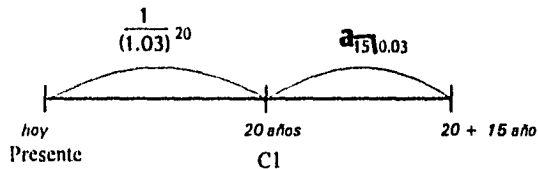
Un tercer elemento ligado a los conceptos de inflación y poder adquisitivo es el de "rendimiento real", este contempla que el dinero, ya sea constituido en un fondo-reserva o pagado por concepto de pensión, siempre puede generar un ingreso adicional "real" si dicho dinero se invierte, este concepto se puede equiparar al de la ganancia de poder adquisitivo del dinero. Si tomamos una cantidad de \$1,000 y suponemos un 3% de rendimiento real anual, esto querrá decir que nuestro dinero en términos reales, se convertirá después de 10 años en:

$$10,000 * (1.03)^{10} = 13,439.16$$

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Hay que aclarar que este importe corresponde a un escenario donde se maneja el concepto de precios constantes lo que nos permite comparar directamente el incremento obtenido. En este caso la ganancia de poder adquisitivo de nuestro dinero en 10 años sería del orden del 34.39%.

Además de la relación que guarda con el rendimiento real obtenido por el fondo-reserva constituido este concepto va ligado al costo de la pensión, supongamos que quisiéramos saber, utilizando un rendimiento real del 3%, cual sería en este momento el costo, a precios constantes, de una pensión de 10,000 que se otorgue en 20 años durante un periodo de 15 años. Para esto analicemos nuestra línea de tiempo:



El primer paso consiste en valorar el costo de la pensión al momento de otorgarse (CI) y después se valúa este al momento de la valuación (presente), ahora bien si valuamos el mismo ejercicio con tasas del 4%, 5% y 6% comparando los costos observamos diferencias significativas entre ellas, esto muestra el alto grado de sensibilidad que representan en el costo del plan las hipótesis de rendimiento real utilizadas. En la última columna del cuadro 1.14 se muestran las variaciones presentadas con diferentes tasas; tomando como base de comparación la tasa del 3%.

TASA DE INTERÉS	FACTOR DE V.P. DE LA PENSIÓN AL OTORGARSE FUTURO (A)	FACTOR DE V.P. A LA FECHA DE VALUACIÓN HOY (B)	VALOR PRESENTE DE LA PENSIÓN A LA FECHA DE VALUACIÓN HOY (A*B)	VARIACIÓN DEL VALOR PRESENTE (%)
3.00%	11.938	0.553676	6.610	100.00%
4.00%	11.118	0.456387	5.074	76.77%
5.00%	10.380	0.376889	3.912	59.19%
6.00%	9.712	0.311805	3.028	45.82%

Cuadro 1.14 Comparativo del valor presente de pensión con diferentes tasas de rendimiento.

1.2.4 DESARROLLO SALARIAL.

Los factores económicos como son: inflación, poder adquisitivo y rendimiento real, repercuten en las políticas internas de una empresa. En este apartado explicaremos y analizaremos el concepto de Rotación Interna de Salarios (RIS) comúnmente llamado "carrera salarial", el cual es un factor económico interno cuyo desarrollo se ve impactado tanto por políticas externas como internas.

La RIS describe el desarrollo del incremento del ingreso de los empleados generado por la capacidad de realizar de manera cada vez más eficiente la labores encomendadas, esta eficiencia esta aunada a la experiencia que se obtiene con el tiempo, por tal motivo la RIS depende principalmente de los años de servicio. Cabe mencionar que la RIS constituye una de las variables más complejas de valorar dentro de una proyección actuarial, debido a la diversidad de factores que influyen en su comportamiento.

Para poder explicar los factores que intervienen en la RIS se mostrarán ejemplos bajo diferentes escenarios para de esta manera observar su comportamiento, en primer lugar tomemos una muestra de 5 miembros de la empresa, mencionemos las características de cada uno de ellos.

Nivel de estudios al ingresar	Nivel de estudios con antigüedad 15 años.	Salario de ingreso.
Técnico	Técnico	\$ 1,500
Técnico	Profesional	\$1,500
Licenciatura	Licenciatura	\$4,000
Licenciatura	Postgrado	\$4,000
Postgrado	Postgrado	\$9,000

Cuadro 1.15 Descripción de los diferentes niveles de estudios dentro de una población hipotética, utilizada para ejemplificar el impacto en el desarrollo salarial debido a la preparación escolar.

1.2.5 IMPACTO DEL NIVEL DE ESTUDIOS DE LA POBLACIÓN.

Como primer factor de influencia en la RIS mencionaremos el nivel de estudios, este en la mayoría de los casos conserva una relación estrecha con el importe de la remuneración del empleado, en la muestra tenemos personas que ingresan con diferentes niveles de estudio desde técnicos hasta personal con estudios de postgrado, a la mitad de la carrera se clasifica nuevamente la muestra por nivel de estudio y al momento de pensionarse se analiza una vez más su nivel, ahora bien para mostrar como varía el desarrollo salarial de la muestra, supongamos que el pago inicial por nivel de estudio es el siguiente (cuadro 1.15):

Técnico	\$ 1,500
Profesionista	\$ 4,000
Postgrado	\$ 9,000

Además se otorga un porcentaje de incremento del 3% sobre el salario inicial por cada año de servicios y por último, al momento de presentarse una modificación en el nivel de estudios, se otorga el pago correspondiente y el 3% se comienza a otorgar con el nuevo nivel a partir del cambio.

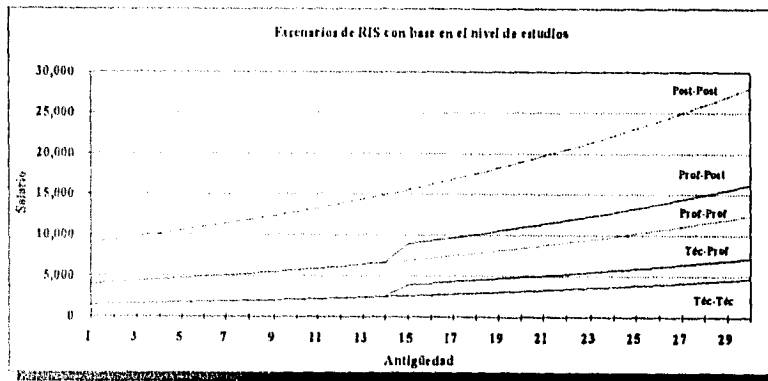
Con los datos anteriores construimos un cuadro en la cual se representa el desarrollo salarial de la muestra:

AÑO	CARRERA TÉC - TÉC	CARRERA TÉC - PROF	CARRERA PROF - PROF	CARRERA PROF - POST	CARRERA POST - POST
1	1,500	1,500	4,000	4,000	9,000
2	1,560	1,560	4,160	4,160	9,360
3	1,622	1,622	4,326	4,326	9,734
4	1,687	1,687	4,499	4,499	10,124
5	1,755	1,755	4,679	4,679	10,529
6	1,825	1,825	4,867	4,867	10,950
7	1,898	1,898	5,061	5,061	11,388
8	1,974	1,974	5,264	5,264	11,843
9	2,053	2,053	5,474	5,474	12,317
10	2,135	2,135	5,693	5,693	12,810

Cuadro 1.16 Simulación de los diferentes comportamientos en la remuneración debido a las posibles variaciones ocurridas en el nivel de estudios durante su desarrollo laboral.

AÑO	CARRERA TÉC - TÉC	CARRERA TÉC - PROF	CARRERA PROF - PROF	CARRERA PROF - POST	CARRERA POST - POST
11	2,220	2,220	5,921	5,921	13,322
12	2,309	2,309	6,158	6,158	13,855
13	2,402	2,402	6,404	6,404	14,409
14	2,498	2,498	6,660	6,660	14,986
15	2,598	4,000	6,927	9,000	15,685
16	2,701	4,160	7,204	9,360	16,208
17	2,809	4,326	7,492	9,734	16,857
18	2,922	4,499	7,792	10,124	17,531
19	3,039	4,679	8,103	10,529	18,232
20	3,160	4,867	8,427	10,950	18,962
21	3,287	5,061	8,764	11,388	19,720
22	3,418	5,264	9,115	11,843	20,509
23	3,555	5,474	9,480	12,317	21,329
24	3,697	5,693	9,859	12,810	22,182
25	3,845	5,921	10,253	13,322	23,070
26	3,999	6,158	10,663	13,855	23,993
27	4,159	6,404	11,090	14,409	24,952
28	4,325	6,660	11,533	14,986	25,950
29	4,498	6,927	11,995	15,585	26,988
30	4,678	7,204	12,475	16,208	28,068

Cuadro 1.16 (continua) Simulación de los diferentes comportamientos en la remuneración debido a las posibles variaciones ocurridas en el nivel de estudios durante su desarrollo laboral.



Gráfica 1.4 Desarrollo Salarial de 5 carreras muestra con base en el nivel de estudios.

1 Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Ahora bien, si analizamos los siguientes casos de las diferentes carreras, Técnico-Técnico, Profesionalista-Profesionalista, Postgrado-Postgrado, observamos que no obstante haber una diferencia a nivel de remuneración, para efectos de valoración de desarrollo salarial el comportamiento es el mismo ya que el salario de ingreso es igual al que se percibe al momento de pensionarse, esto muestra que la base para medir la carrera salarial es el nivel de contratación, con este procedimiento construimos las carreras salariales de la muestra:

CARRERA	SALARIO INICIAL	SALARIO FINAL	DESARROLLO DE CARRERA
TÉC - TÉC	1,500	4,678	1 -- 3.12
TÉC - PROF	1,500	7,204	1 -- 4.80
PROF - PROF	4,000	12,475	1 -- 3.12
PROF - POST	4,000	16,208	1 -- 4.05
POST - POST	9,000	28,068	1 -- 3.12

Cuadro 1.16 Salario Inicial, final y RIS asociados a cada una de las desarrollos enunciados (carreras).

1.2.6 RELACIÓN DEL DESARROLLO SALARIAL CON EL NIVEL DE ESTUDIOS.

Antes de continuar es necesario detenernos para explicar la participación de la RIS dentro de una proyección de pensiones.

El punto de partida, es la información que tenemos acerca de la población inicial, de dicha población conocemos su edad y antigüedad, además de cada elemento de la población se conoce su remuneración, con estos datos se construye una matriz que agrupa a los elementos por edad y antigüedad, tanto en frecuencias como en salarios, una vez que se ha creado esta matriz se presenta la necesidad de conocer esta misma estructura a futuro para cada año de la proyección, en lo referente a la parte de frecuencias se utiliza una gama de probabilidades que se aplican a la población y van delineando la estructura poblacional de cada uno de los años de la proyección.

Para la parte que se refiere a salarios es necesario conocer cual será la estructura de la remuneración a lo largo de la proyección, además del conjunto de probabilidades a aplicar. Para esto debemos estimar el aumento del salario por cada año adicional de servicios, para lograr este objetivo se toma un grupo de salarios correspondiente a una antigüedad determinada, a la suma de los salarios de este grupo se le aplica el factor de RIS que le corresponde en base a su antigüedad y generando de esta manera el importe de nómina estimado del grupo para el próximo año, este ejercicio al aplicarlo iterativamente nos calcula el salario final al momento de alcanzar la pensión, dicho salario regularmente se utiliza como base para fijar la pensión, de ahí la necesidad de realizar una buena estimación de esta variable, debido a que repercute directamente en el costo total de las pensiones.

Es pertinente subrayar que la construcción de la RIS requiere de un análisis estadístico efectuado sobre el desarrollo "real" a lo largo de toda la vida laboral de una muestra que sea suficiente para poder describir el comportamiento de toda la población, esta última debe involucrar diversidad tanto en generaciones como en puestos.

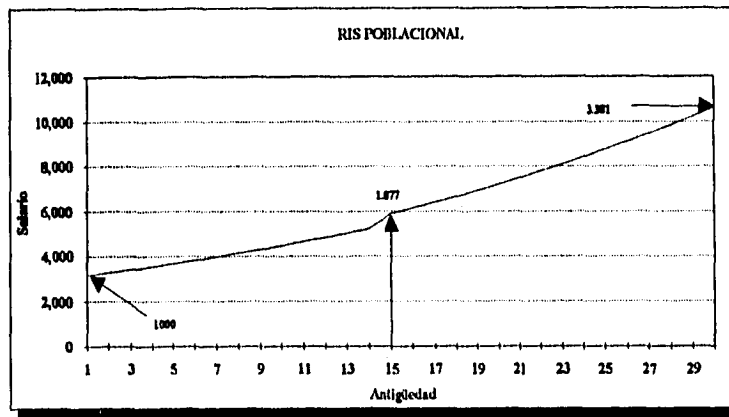
Con la información anterior se toma una generación de pensionados (debido a que conocemos todo su desarrollo salarial) y se analiza todo su recorrido como activo sumando el monto total de salarios recibidos, para cada uno de los años de servicio. Al tomar la suma total de salarios podemos conocer el salario promedio año con año, pero no conocemos el desarrollo individual, es decir, si el nivel de contratación de una generación fue elevado, lo cual representaría un accidente con respecto al comportamiento regular, es de suponerse que la RIS no sea muy elevada y viceversa, esto sin tomar en cuenta factores económicos los cuales afectan de manera importante a la RIS. Ejemplificando esto tenemos los diferentes tipos de generación utilizando los datos del cuadro 1.16.

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Ahora para crear una RIS que modele el comportamiento de la remuneración es necesario hacer una ponderación de la población, en el cuadro 1.17 clasificamos a una empresa y asignamos frecuencias a cada tipo de carrera.

AÑO	CARRERA TÉC - TÉC 15.00%	CARRERA TÉC - PROF 15.00%	CARRERA PROF - PROF 30.00%	CARRERA PROF - POST 12.00%	CARRERA POST - POST 8.00%	SUMA DE SALARIOS PONDERADOS	RIS ACUMULADA
1	525	225	1,200	480	720	3,150	1.000
2	546	234	1,248	499	749	3,276	1.040
3	568	243	1,298	519	779	3,407	1.082
4	591	253	1,350	540	810	3,543	1.126
5	614	263	1,404	562	842	3,685	1.170
6	639	274	1,460	584	876	3,832	1.217
7	664	285	1,518	607	911	3,986	1.265
8	691	296	1,579	632	947	4,145	1.316
9	718	308	1,642	657	985	4,311	1.369
10	747	320	1,708	683	1,025	4,483	1.423
11	777	333	1,776	711	1,066	4,663	1.480
12	808	346	1,847	739	1,108	4,849	1.539
13	841	360	1,921	768	1,153	5,043	1.601
14	874	375	1,998	799	1,199	5,245	1.665
15	909	600	2,078	1,080	1,247	5,914	1.877
16	945	624	2,161	1,123	1,297	6,151	1.953
17	983	649	2,248	1,168	1,349	6,397	2.031
18	1,023	675	2,337	1,215	1,402	6,652	2.112
19	1,064	702	2,431	1,263	1,459	6,918	2.196
20	1,106	730	2,528	1,314	1,517	7,195	2.284
21	1,150	759	2,629	1,367	1,578	7,483	2.376
22	1,196	790	2,735	1,421	1,641	7,782	2.471
23	1,244	821	2,844	1,478	1,706	8,094	2.569
24	1,294	854	2,958	1,537	1,775	8,417	2.672
25	1,346	888	3,076	1,599	1,846	8,754	2.779
26	1,400	924	3,199	1,663	1,919	9,104	2.890
27	1,456	961	3,327	1,729	1,996	9,468	3.006
28	1,514	999	3,460	1,798	2,076	9,847	3.126
29	1,574	1,039	3,598	1,870	2,159	10,241	3.251
30	1,637	1,081	3,742	1,945	2,245	10,651	3.381

Cuadro 1.17 Distribución del ingreso de la población en base a su nivel de estudio analizando su desarrollo salarial a través del tiempo.



Gráfica 1.5 Desarrollo de la Rotación Interna de Salarios (RIS) en el total de la población.

El resultado de la ponderación refleja el comportamiento del desarrollo salarial promedio de la muestra poblacional, y aplicar este promedio nos permite tener una estimación más confiable de dicho desarrollo desde un punto de vista poblacional. Sin embargo es pertinente mencionar que la RIS muchas veces varía de una a otra generación, por lo que la RIS debe contar con puntos de ajuste a través del tiempo.

Las modificaciones que sufre la RIS se deben a cambios en las variables que afectan dicho desarrollo como son la estructura de la empresa, el poder adquisitivo, la oferta y demanda de empleos, etc. El posible impacto de estas variables se analiza a continuación.

El primer factor de la carrera salarial que se analizó fue el nivel de estudio, ahora bien observemos si la estructura de nuestra población cambia o ha cambiado a lo largo del tiempo modificando la proporción de participación de los empleados en lo referente a los diferentes niveles de estudios, ya sea incrementándose o decrementándose dicho nivel, este comportamiento afecta directamente la RIS de la población. Continuando con el análisis, montamos cuatro diferentes escenarios poblacionales de la empresa tomando como base de comportamiento el nivel de estudios.

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

CARRERA	ESCENARIOS			
	I	II	III	IV
TÉC - TÉC	40%	35%	27%	15%
TÉC - PROF	20%	15%	10%	5%
PROF - PROF	10%	20%	30%	25%
PROF - POST	15%	20%	25%	43%
POST - POST	10%	10%	8%	12%

Cuadro 1.18 Escenarios de distribución poblacional en base al nivel de estudios.

AÑO	ESC	RIS		RIS		RIS		RIS
	I	ACUMULADA	II	ACUMULADA	III	ACUMULADA	IV	ACUMULADA
1	519	1.000	626	1.000	702	1.000	683	1.000
2	540	1.040	651	1.040	730	1.040	710	1.040
3	561	1.082	677	1.082	759	1.082	739	1.082
4	584	1.125	704	1.125	789	1.125	768	1.125
5	607	1.170	732	1.170	821	1.170	799	1.170
6	631	1.217	781	1.217	854	1.217	831	1.217
7	657	1.265	791	1.265	888	1.265	864	1.265
8	683	1.316	823	1.316	924	1.316	899	1.316
9	710	1.369	856	1.369	981	1.389	934	1.369
10	739	1.423	890	1.423	999	1.423	972	1.423
11	768	1.480	926	1.480	1,039	1.480	1,011	1.480
12	799	1.539	963	1.539	1,080	1.539	1,051	1.539
13	831	1.601	1,001	1.801	1,124	1.601	1,093	1.601
14	864	1.665	1,042	1.865	1,169	1.665	1,137	1.665
15	978	1.885	1,164	1.862	1,299	1.850	1,300	1.904
16	1,017	1.960	1,211	1.936	1,351	1.924	1,352	1.980
17	1,058	2.038	1,260	2.014	1,405	2.001	1,408	2.059
18	1,100	2.120	1,310	2.094	1,461	2.081	1,462	2.141
19	1,144	2.205	1,362	2.178	1,519	2.165	1,521	2.227
20	1,190	2.293	1,417	2.265	1,580	2.251	1,582	2.316
21	1,238	2.385	1,473	2.356	1,643	2.341	1,645	2.409
22	1,287	2.480	1,532	2.450	1,709	2.435	1,711	2.505
23	1,339	2.579	1,594	2.548	1,777	2.532	1,779	2.605
24	1,392	2.682	1,657	2.650	1,848	2.634	1,850	2.710
25	1,448	2.790	1,724	2.756	1,922	2.739	1,924	2.818
26	1,506	2.901	1,793	2.866	1,999	2.848	2,001	2.931
27	1,566	3.017	1,864	2.981	2,079	2.962	2,081	3.048
28	1,629	3.138	1,939	3.100	2,162	3.081	2,164	3.170
29	1,694	3.264	2,017	3.224	2,249	3.204	2,251	3.297
30	1,762	3.394	2,097	3.353	2,339	3.332	2,341	3.429

Cuadro 1.19 Desarrollo de la RIS poblacional para los diferentes escenarios de distribución poblacional descritas en el cuadro 1.18.

Si al momento de hacer la valuación del plan de pensiones nuestra población en activo se encontrara en algún escenario de los anteriores se toma como base para la RIS del estudio la generada o vigente en ese momento pero es conveniente calcular un factor de corrección para años futuros, desprendiéndose esto de la tendencia observada con el transcurso del tiempo.

1.2.7 IMPACTO DEL PODER ADQUISITIVO DE LOS SALARIOS.

El poder adquisitivo presenta una marcada influencia en la RIS, el análisis que hasta el momento hemos realizado se ha hecho considerando un escenario sin inflación, ni poder adquisitivo; para poder mostrar el impacto de este último establezcamos tres escenarios de poder adquisitivo los cuales valuaremos utilizando la composición de RIS del escenario 4 (cuadro 1.18), la cual consideraremos como base, es decir con un poder adquisitivo constante.

ESCENARIOS	INCREMENTOS ANUALES		
	DEL AÑO 1 AL AÑO 10	DEL AÑO 11 AL AÑO 20	DEL AÑO 21 AL AÑO 30
1	1.00%	2.00%	4.00%
2	2.00%	4.00%	-2.50%
3	4.00%	4.00%	-6.00%
4	-3.00%	-3.00%	2.00%

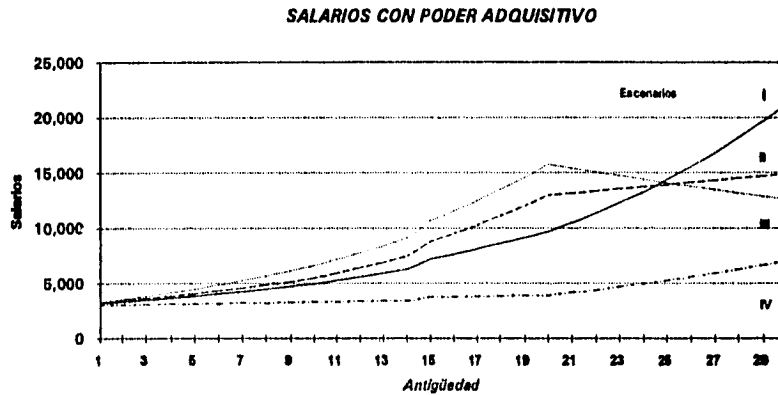
Cuadro 1.29 Escenarios de Poder Adquisitivo utilizados para la valuación del impacto de esta variable.

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Si aplicamos estas hipótesis al importe de nómina tendríamos el siguiente comportamiento para la RIS.

AÑO	I	II	III	IV
1	3,182	3,213	3,276	3,056
2	3,342	3,408	3,543	3,082
3	3,510	3,616	3,832	3,110
4	3,687	3,835	4,145	3,137
5	3,873	4,069	4,483	3,164
6	4,068	4,316	4,849	3,192
7	4,273	4,578	5,245	3,220
8	4,489	4,857	5,673	3,249
9	4,715	5,152	6,136	3,277
10	4,952	5,465	6,637	3,306
11	5,254	5,911	7,176	3,336
12	5,573	6,394	7,764	3,365
13	5,912	6,915	8,397	3,394
14	6,271	7,480	9,083	3,424
15	7,213	8,771	10,651	3,745
16	7,651	9,487	11,520	3,778
17	8,116	10,261	12,460	3,811
18	8,610	11,098	13,477	3,845
19	9,133	12,004	14,576	3,879
20	9,689	12,983	15,766	3,913
21	10,479	13,165	15,412	4,151
22	11,334	13,349	15,067	4,403
23	12,259	13,536	14,730	4,671
24	13,259	13,726	14,400	4,955
25	14,341	13,918	14,077	5,256
26	15,512	14,113	13,762	5,575
27	16,777	14,310	13,454	5,914
28	18,147	14,511	13,152	6,274
29	19,627	14,714	12,858	6,655
30	21,229	14,920	12,570	7,060

Cuadro 1.21 Comportamiento del importe de nómina real para cada uno de los diferentes escenarios de poder adquisitivo del cuadro 1.20.



Gráfica 1.6 Comportamiento del poder adquisitivo de los salarios con base en la antigüedad bajo los diferentes escenarios propuestos para esta variable.

Esta gráfica nos permite observar las variaciones que se generan en el poder adquisitivo dentro de la RIS, y consecuentemente en los costos, es necesario enfatizar que las hipótesis utilizadas en la proyección para el poder adquisitivo deben de estar fundamentadas en bases económicas para poder generar estimaciones correctas; dentro de la valuación de pensiones con frecuencia se sugiere valuar diferentes escenarios de poder adquisitivo para poder contar con márgenes de seguridad para los costos en el caso de que las estimaciones de esta variable no se llegaran a cumplir.

En el estudio de los factores que modifican la RIS nos encontramos con el de la oferta y demanda de empleos, este mercado laboral al igual que cualquier mercado presenta periodos de escasez, como sería la falta de personal calificado para ciertas actividades originando incrementos en la remuneración de esta clase de personal con el fin de mantenerlos dentro de la empresa o de contratar personal nuevo, este comportamiento nos encamina a variaciones en el desarrollo salarial de la empresa siempre y cuando este tipo de actividad posea una participación considerable dentro de la empresa, el impacto en sentido inverso se presenta cuando existe demasiada oferta de personas que realizan dicha actividad lo que permite hacer una buena selección gastando menos.

En diversas ocasiones este comportamiento es temporal, originando fluctuaciones que afectan solo a determinadas generaciones, cuando esto sucede el comportamiento global puede ser afectado de un pequeño ajuste durante un periodo determinado, pero en el caso de que la demanda y oferta se mantengan a partir de dicho periodo el ajuste se debe realizar de forma permanente, ejemplos de estos casos se han presentado cuando se introducen avances tecnológicos en la economía tal ha sido el caso de la introducción de las máquinas calculadoras y más adelante la aparición de las computadoras, solo por mencionar en esta transición la demanda de personas que se dedicaban a realizar cálculos de forma manual fueron desplazados poco a poco, a su vez las personas con los conocimientos para utilizar las computadoras, que no eran muchas, fueron altamente demandadas llegando a tal extremo que varios profesionistas cuyo campo de desarrollo no era la informática se dedicaron a este.

Con este último análisis de factores que afectan el desarrollo salarial terminamos la explicación del concepto de RIS, mostrando el gran impacto que posee esta variable dentro de las pensiones.

1.3 IMPACTO DE LAS POLÍTICAS DE LOS ORGANISMOS DEL SECTOR PÚBLICO QUE OTORGAN PENSIONES.

A continuación tocaremos dos factores económicos externos a la empresa, los cuales repercuten cada uno de diferente manera en el costo de las pensiones. El primero es la legislación que ofrezca el organismo público encargado de otorgar pensiones al personal que labora en al empresa ya sea el IMSS, ISSSTE, IFAM o cualquier otro organismo; el segundo tema a tratar se refiere al impacto de las políticas de impuestos tanto en la creación de fondos como en los beneficios que se otorgan a la pensión.

El establecimiento de sistemas de pensiones, como hasta ahora se ha visto implica el uso de una gran diversidad de variables económicas y demográficas para poder estimar su impacto global dentro de una institución, hasta el momento hemos mencionado el plan de pensiones como el elemento único para hacer frente al costo de las obligaciones que se adquiere con el personal al momento de reunir condiciones para su retiro y gozar de una pensión, una parte importante es la que se refiere a la "complementaridad" de los planes privados de pensiones, que son los que se establecen internamente en las empresas, dichos planes para conjuntar los beneficios que ofrecen se hacen allegar recursos de las pensiones que otorga el sector público, esta es una parte muy importante tanto en el financiamiento como en el costo del plan.

1.3.1 REGLAMENTACIÓN Y MODIFICACIONES RECIENTES EN LAS PENSIONES IMSS.

Ahora bien para valuar su impacto es necesario además de considerar al igual que para los planes privados de pensiones las variables demográficas y económicas, el considerar las modificaciones que sufran las reglas y derechos establecidos por estos organismos en lo referente al otorgamiento de pensiones. Para poder comprender el impacto de estas variaciones analizaremos las modificaciones que en materia de pensiones han ocurrido en los últimos años en el IMSS.

Para establecer un marco de referencia, las condiciones en el año de 1990 para hacerse acreedor a una pensión por Cesantía en Edad Avanzada (CEA) eran las siguientes:

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Mínimo de cotizaciones:	500 semanas .
Edad mínima:	60 años.

El importe de la pensión estaba dado por lo siguiente:

-Un porcentaje basado en los años de servicio a razón de 35% más un 1.25% por cada año adicional de cotización después de las primeras 500 semanas de cotización. (Art. 167 Ley del Seguro Social (LSS))

-Se calculaba el promedio de los últimos cinco años de cotización y por último se aplica la siguiente tabla a partir de los 60 años.

Edad	Porcentaje
60	75%
61	80%
62	85%
63	90%
64	95%
65	100%

Considerando los siguientes salarios para los últimos cinco años de cotización.

AÑO	SALARIO NOMINAL
1	35,281
2	38,104
3	41,152
4	44,444
5	48,000
PROMEDIO	41,396

Cuadro 1.22 Salarios de los últimos cinco años utilizados para el cálculo de la pensión que otorga el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

1.3 Impacto de las políticas de los organismos del sector público que otorgan pensiones.

El importe de pensión estaría dado por la siguiente fórmula:

$$\text{Pensión} = \text{Salario promedio} * (35\% + \text{Años adicionales} * 1.25\%)$$

donde :

Años adicionales = Número de años de cotización adicionales a las primeras
500 semanas de cotización (Art. 167 LSS)

El porcentaje máximo de pensión es el 100% del salario promedio.

Aunado a lo anterior se establecían ciertos pagos por los conceptos de asignaciones familiares y ayudas asistenciales los cuales no se tomaron en cuenta para este ejemplo debido a su variabilidad al otorgarse, adicionalmente se establecía una pensión mínima equivalente al 70% del salario mínimo general. (Art. 168 LSS)

Además de mencionar los beneficios que se otorgaban hay que señalar que la aportación para el seguro de Invalidez, Vejez, Cesantía y Muerte (IVCM) para años anteriores fueron las siguientes:

AÑO	APORTACIÓN
1966 - 1985	5.50%
1986	5.75%
1987 - 1990	6.00%

Las condiciones anteriores permanecieron vigentes hasta el año de 1990, en el año de 1991 el procedimiento para el cálculo del importe de las pensiones sufrió una modificación substancial.

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Con base en la nueva reglamentación el cálculo de pensión se modifica de la siguiente manera:

El promedio de los últimos 5 años de cotización expresado en veces el salario mínimo se ubica en la siguiente tabla:

VECES EL SALARIO MÍNIMO		MÁXIMO 100%		NÚMERO DE AÑOS PARA 100%
LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR	BÁSICA (500 SEMANAS)	ADICIONAL POR CADA 52 SEMANAS	
0.00	1.00	80.00%	0.563%	45.5
1.01	1.25	77.11%	0.814%	38.1
1.26	1.50	58.18%	1.178%	45.5
1.51	1.75	49.23%	1.430%	45.5
1.76	2.00	42.67%	1.615%	45.5
2.01	2.25	37.65%	1.756%	45.5
2.26	2.50	33.68%	1.868%	45.5
2.51	2.75	30.48%	1.958%	45.5
2.76	3.00	27.83%	2.033%	45.5
3.01	3.25	25.60%	2.096%	45.5
3.26	3.50	23.70%	2.149%	45.5
3.51	3.75	22.07%	2.195%	45.5
3.76	4.00	20.65%	2.235%	45.5
4.01	4.25	19.39%	2.271%	45.5
4.26	4.50	18.29%	2.302%	45.5
4.51	4.75	17.30%	2.330%	45.5
4.76	5.00	16.41%	2.355%	45.5
5.01	5.25	15.61%	2.377%	45.5
5.26	5.50	14.88%	2.398%	45.5
5.51	5.75	14.22%	2.416%	45.5
5.76	6.00	13.62%	2.433%	45.5
6.01	10.00	13.00%	2.450%	45.5

Cuadro 1.23 Tabla de porcentajes aplicables al cálculo de pensión IMSS con base al número de veces el Salario Mínimo General (SMG) que representa el promedio de los últimos cinco años de cotizaciones. Ley del IMSS (Art. 167)

De esta tabla se otorga el porcentaje base para las primeras 500 semanas de cotización contenido en la tercer columna y el porcentaje por cada año adicional a las primeras 500 semanas se localiza en la cuarta.

1.3 Impacto de las políticas de los organismos del sector público que otorgan pensiones.

Además de la modificación del porcentaje de cuantía, se modifican los importes de pensión mínima (100% SMG) a partir de 1995 y se va incrementando el porcentaje de aportación para IVCM con base en la siguiente tabla:

ANO	APORTACIÓN
1966 - 1985	5.50%
1986	5.75%
1987 - 1990	6.00%
1991	7.00%
1992	7.20%
1993	7.40%
1994	8.10%
1995	8.30%
1996	8.50%

Cuadro 1.24 Aportaciones durante los últimos años al ramo de Invalidez, Vejez, Cesantía y Muerte (IVCM).

Por último tenemos que los requisitos para la obtención de la pensión no sufrieron modificación.

1.3.2 REPERCUSIÓN EN EL MONTO DE PENSIÓN DE LAS MODIFICACIONES QUE EN MATERIA DE PENSIONES REALIZÓ EL IMSS.

Las modificaciones en el cálculo de pensión genera diferencias en la participación complementaria de estas en los planes privados, ocasionando en algunos casos incrementos y en otros decrementos en el costo de dichos planes.

Para analizar el impacto de este tipo de modificaciones tomemos el ejemplo de una persona de 60 años que cuenta con 1850 semanas de cotización y sus salarios de cotización durante los últimos cinco años son los del cuadro 1.22, evaluando la pensión que se otorgaría con las anteriores condiciones y con las actuales obtenemos:

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

DATOS PARA EL CÁLCULO DE PENSIÓN:

SUELDO DEL ÚLTIMO AÑO	48,000
SALARIO MÍNIMO	5,574
AÑOS DE COTIZACIÓN A	
EDAD 60	30
FACTOR C.E.A.	75%

CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL SBC DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

AÑO	SALARIO NOMINAL
1	35,281
2	38,104
3	41,152
4	44,444
5	48,000
PROMEDIO	41,396

INFLACIÓN ANUAL CONSIDERADA 8.0%

CÁLCULO ANTERIOR

CUANTÍA BÁSICA %	35.00%
AÑOS ADICIONALES	25.00%
CUANTÍA TOTAL	60.00%
PENSIÓN TOTAL	24,838
POR FACTOR DE CEA	
75%	18,628
PENSIÓN/ÚLTIMO SALARIO	38.81%

CÁLCULO NUEVO

VECES SMG 7.43

CUANTÍA BÁSICA %	13.00%
AÑOS ADICIONALES	49.00%
CUANTÍA TOTAL	62.00%
PENSIÓN TOTAL	25,666
POR FACTOR DE CEA	
75%	19,249
PENSIÓN/ÚLTIMO SALARIO	46.50%

El cálculo con las condiciones actuales varía sensiblemente con respecto al anterior debido al número de veces en SMG que representa el promedio de los últimos 5 años, si tomáramos la mitad de la suma de los últimos 5 años como base para el cálculo, obtendríamos los siguientes resultados:

1.3 Impacto de las políticas de los organismos del sector público que otorgan pensiones.

DATOS PARA EL CÁLCULO DE PENSIÓN:

SUELDO DEL ÚLTIMO AÑO	24,000
SALARIO MÍNIMO	5,574
AÑOS DE COTIZACIÓN A	
EDAD 60	30
FACTOR C.E.A.	75%

CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL SBC DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

AÑO	SALARIO NOMINAL
1	17,641
2	19,052
3	20,576
4	22,222
5	24,000
PROMEDIO	20,698

INFLACIÓN ANUAL CONSIDERADA 8.0%

CÁLCULO ANTERIOR

CUANTÍA BÁSICA %	35.00%
AÑOS ADICIONALES	25.00%
CUANTÍA TOTAL	60.00%
PENSIÓN TOTAL	12,419
POR FACTOR DE CEA	
75%	9,314
PENSIÓN/ÚLTIMO SALARIO	38.81%

CÁLCULO NUEVO

VECES SMG 3.71

CUANTÍA BÁSICA %	22.07%
AÑOS ADICIONALES	43.90%
CUANTÍA TOTAL	65.97%
PENSIÓN TOTAL	13,655
POR FACTOR DE CEA	
75%	10,241
PENSIÓN/ÚLTIMO SALARIO	49.48%

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Para el caso de las condiciones anteriores el utilizar el salario aplicándole un 50% de decremento genera una pensión del 50% de la obtenida con el salario al 100%, sin embargo, el importe de pensión obtenido con las condiciones actuales no corresponde al 50% de la pensión sino al 53.20%, esto debido a la ubicación del salario promedio en la tabla de porcentajes.

Con las actuales directrices para el cálculo de pensión, observamos que el número de semanas de cotización necesarias para obtener una cuantía del 100% estaría dado por la fórmula siguiente:

$$S.N. = ((1-PB)/PA) + 500$$

donde:

SN = Semanas necesarias para el 100%

PB = Porcentaje base del rango en el cual se ubica el promedio.

PA = Porcentaje otorgado por cada año adicional a las primeras 500 semanas de cotización.

1.3 Impacto de las políticas de los organismos del sector público que otorgan pensiones.

Aplicando la fórmula para todos los rangos obtenemos:

VECES EL SALARIO MÍNIMO		
LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR	NÚMERO DE AÑOS PARA 100%
0.00	1.00	45.5
1.01	1.25	38.1
1.26	1.50	45.5
1.51	1.75	45.5
1.76	2.00	45.5
2.01	2.25	45.5
2.26	2.50	45.5
2.51	2.75	45.5
2.76	3.00	45.5
3.01	3.25	45.5
3.26	3.50	45.5
3.51	3.75	45.5
3.76	4.00	45.5
4.01	4.25	45.5
4.26	4.50	45.5
4.51	4.75	45.5
4.76	5.00	45.5
5.01	5.25	45.5
5.26	5.50	45.5
5.51	5.75	45.5
5.76	6.00	45.5
6.01	10.00	45.5

Cuadro 1.25 Años necesarios para alcanzar un factor del 100% del promedio de los últimos cinco años de cotización para la pensión IMSS, tomando como base el número de veces el SMG que representa el dicho promedio.

Utilizando la misma fórmula consideramos el cálculo de las semanas necesarias para obtener el 100% con las condiciones anteriores.

$$SN = ((1-.35)/1.25\%) + 500$$

$$SN = 3204 \text{ semanas equivalentes a 61.6 años.}$$

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Este análisis nos permite concluir que la pensión que se otorga con las condiciones actuales es significativamente mayor. Esto se observa con una sencilla comparación; si una persona posee 2,366 semanas de cotización con las anteriores condiciones obtendría un 80% del salario promedio mientras que en las actuales obtiene un 100%.

El resultado de este ejercicio nos permite establecer una relación directa con los planes de pensiones privados complementarios, el costo de estos se ve disminuido en el momento en que las pensiones que otorgue el sector público se vean incrementadas y viceversa.

Por otro lado el incremento en las aportaciones que generan estas pensiones, sin que dichos incrementos repercutan en una mejoría de los beneficios conlleva directamente a un incremento en el costo de los planes privados.

1.3.3 IMPACTO DE LA INFLACIÓN EN LAS PENSIONES IMSS.

Por último es necesario introducir el análisis de las pensiones otorgadas por el IMSS utilizando diferentes escenarios de inflación, esto debido a que el monto de pensión que se otorga depende fuertemente de esta variable económica.

Supongamos los siguientes escenarios de inflación para los 5 años previos al otorgamiento de la pensión.

ANO	I	II	III	IV
1	5%	2%	13%	15%
2	7%	2%	11%	15%
3	9%	3%	9%	15%
4	11%	4%	7%	15%
5	13%	4%	5%	15%

Cuadro 1.26 Escenarios de inflación utilizados para la valuación del impacto de esta variable en el importe total de la pensión IMSS.

1.3 Impacto de las políticas de los organismos del sector público que otorgan pensiones.

Ahora consideremos que el cotizante recibe aumentos de salario en base a la inflación, es decir su poder adquisitivo se conserva, supongamos un salario final de \$5,000, el cuadro siguiente muestra los salarios de cotización nominales durante los últimos cinco años.

ANO	I	II	III	IV
FINAL	5,000	5,000	5,000	5,000
1	4,762	4,902	4,425	4,348
2	4,450	4,806	3,986	3,781
3	4,083	4,666	3,657	3,288
4	3,678	4,486	3,418	2,859
5	3,255	4,314	3,255	2,486
PROMEDIO	4,046	4,635	3,748	3,352
VECES SAL FINAL	80.91%	92.70%	74.96%	67.04%

Cuadro 1.27 Representatividad, bajo los diferentes escenarios, del promedio de los últimos cinco años de cotizaciones con respecto al último salario de cotización.

Tomando los supuestos de edad y semanas de cotización del ejercicio anterior, las pensiones obtenidas en cada uno de los escenarios de inflación serían:

	I	II	III	IV
PENSIÓN				
MSS	2,508	2,874	2,324	2,078

Cuadro 1.28 Pensiones obtenidas para cada uno de los escenarios de inflación.

La variabilidad en los importes anteriores se debe al efecto de la inflación en el promedio del salario, esto nos permite concluir que en la medida que la inflación sea menor las pensiones que se otorguen serán mejores y viceversa, repercutiendo obviamente en los costos de los planes privados, dicha afectación dependerá principalmente de la diferencia que exista entre los procesos de cálculo del importe de pensión entre el sistema de seguridad social y el del plan privado.

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Con el desarrollo anterior se termina el análisis del impacto de las pensiones que otorgan los organismos de seguridad social en la valuación de los planes privados de pensiones, las cuales constituyen una pieza importante en el costo total del plan.

1.4 IMPACTO DE LAS POLÍTICAS FISCALES EN LAS PENSIONES.

La política fiscal es un aspecto muy importante dentro de las pensiones, el cual en ocasiones es pasado por alto al momento de la valuación técnica de los planes de pensiones, en este apartado explicaremos la influencia que en diferentes puntos de los planes poseen las políticas fiscales.

1.4.1 ESTABLECIMIENTO DE BENEFICIOS EN UN PLAN DE PENSIONES

En primer lugar mencionaremos que existen planes que otorgan beneficios sobre el salario neto que percibía como activo el pensionado, este concepto de salario neto se debe de entender como el salario que se recibe después de haber disminuido del salario bruto el importe que por concepto de impuestos corresponda.

El otorgar beneficios sobre salarios netos nos permite amarrar los planes en lo que se refiere al nivel de ingreso real que disfrutaba el pensionado en su vida como activo, para comprender esto supongamos que a un ingreso de \$10,000 corresponde un impuesto de \$1,500 obteniendo un ingreso neto de \$8,500, esta cantidad es la que realmente dispone el empleado para cubrir sus necesidades, ahora bien si tomamos como base el salario bruto, las variaciones en los impuestos podrían modificar el importe neto, ocasionando que la capacidad real de gasto cambie, veamos el siguiente ejemplo:

IMPACTO DE LOS IMPUESTOS EN LAS PENSIONES

	PENSIÓN NOMINAL	IMPUESTO	PENSIÓN NETA
COMPORTAMIENTO AL MOMENTO DE OTORGAR LA PENSIÓN	10,000	1,500	8,500
COMPORTAMIENTO AL CAMBIAR LA POLÍTICA FISCAL	10,000	2,000	8,000

Cuadro 1.29 Comportamiento de la remuneración neta de la pensión al modificarse la política fiscal.

1 Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Si utilizamos \$10,000 como base para pensión en el segundo escenario la capacidad se vería reducida, sin embargo, si la pensión se basa en el neto, en este caso \$8,500, la capacidad de gasto no presentaría modificación alguna. Con el anterior ejercicio concluimos que la base que describe mejor la remuneración del trabajador es el salario neto debido a que representa su capacidad de gasto real, por tal motivo este debería ser utilizado como base para el cálculo de los beneficios de la pensión.

1.4.2 CÁLCULO DE IMPUESTOS.

Los impuestos deben ser cuidadosamente valuados para lograr beneficios homogéneos en un plan de pensiones, a continuación se explica un procedimiento general tanto para calcular el monto correspondiente a impuestos así como el salario neto resultante tomando como base el salario bruto.

Supongamos que un empleado a lo largo de un año tuvo ingresos por \$120,000, para calcular su impuesto se recurre a la tabla que encontramos en el art. 80 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR), combinada esta con la tabla de subsidios del art.80 A de la misma ley, esta mezcla genera una tabla aplicable para los empleados de una empresa en particular, tomemos la siguiente tabla como resultado de la combinación de tablas del art 80 y 80a, la cual utilizaremos como base para el cálculo del impuesto anual.

1.4 Impacto de las políticas fiscales en las pensiones.

TABLA PARA CÁLCULO DE IMPUESTO		
LÍMITE INFERIOR	% SOBRE EXCEDENTE	CUOTA FIJA
0.01	2.866%	910.92
1,504.45	9.517%	1,011.05
8,088.25	9.517%	956.21
10,784.17	9.517%	828.05
12,769.21	16.179%	1,678.86
13,480.33	16.179%	1,619.58
16,176.37	16.179%	1,565.58
18,872.53	16.179%	1,506.30
21,568.57	16.179%	1,490.10
22,440.49	23.793%	3,198.45
26,086.21	30.455%	4,936.49
31,232.17	31.725%	5,333.07
62,991.01	33.015%	6,145.68
99,282.37	34.324%	7,445.22
125,981.53	34.662%	7,870.99
151,177.93	35.000%	8,382.16

Cuadro 1.30 Tabla del Impuesto Sobre la Renta (Noviembre de 1994). (Combinación de las tablas de los arts. 80 y 80a)

Adicionalmente a la tabla anterior se consideran los siguientes supuestos:

Supuestos	
Salario Mínimo Diario	15.27
Exención por vacaciones	15 * 15.27
Exención por aguinaldo	30 * 15.27

Para calcular el impuesto se siguen los siguientes paso:

- a) Restar del ingreso total la exención anual.
- b) Ubicar la diferencia del inciso "a" en la primer columna de la tarifa. (Cuadro 1.30).
- c) Multiplicar el ingreso por el factor de la segunda columna.
- d) Al resultado del inciso "c" restarle el importe de la última columna.

Después de calcular el impuesto que es el resultado obtenido en el inciso d se le resta esta cantidad al ingreso bruto dando como resultado el ingreso neto.

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Aplicando el procedimiento para un ingreso de \$50,000 tenemos:

- a) $50,000 - 687.15 = 49,312.85$
- b) Rango = 31,232.17
- c) $49,312.85 * 31.725\% = 15,644.50$
- d) $15,644.50 - 5,333.07 = 10,311.43$

Impuesto = 10,311.43

Ingreso Neto = $50,000 - 10,311.43 = 39,688.57$

TABLA PARA CALCULO DEL INGRESO BRUTO		
LÍMITE INFERIOR	FACTOR	C
0.00	1.00000	0.00
1461.40	1.00000	0.00
6717.34	0.90483	706.53
12193.38	0.83821	1777.72
20299.67	0.76207	4197.06
23078.14	0.69545	7098.27
26656.83	0.68275	7811.16
48340.21	0.66985	9174.71
72649.91	0.65676	11336.29
90184.80	0.65338	12046.57
106647.81	0.65000	12895.63

Cuadro 1.31 Tabla del Impuesto Sobre la Renta transformada para calcular el ingreso bruto (Noviembre de 1994. Combinación de las tablas de los arts. 80 y 80a)

Con el procedimiento anterior se obtiene el ingreso neto; sin embargo, en ocasiones es necesario calcular partiendo de un ingreso neto el ingreso bruto para este cálculo se realiza el siguiente procedimiento:

- a) Al ingreso neto restarle la exención correspondiente.
- b) A la diferencia del inciso anterior ubicarlo en la primer columna de la tarifa. (Cuadro 1.31).
- c) Dividir el resultado del inciso "a" entre el factor de la segunda columna.
- d) Al resultado del inciso "c" restarle el importe de la última columna.
- e) A la diferencia del inciso anterior sumarle la exención correspondiente.

Aplicando los pasos anteriores obtenemos:

- a) $39,688.57 - 687.15 = 39,001.42$
- b) Rango = 26,656.83
- c) $39,001.42 / 0.68275 = 57,124.01$
- d) $57,124.01 - 7,811.16 = 49,312.85$
- e) $49,312.85 + 687.15 = 50,000$

Ingreso Bruto = 50,000

1.4.3 EXENCIÓN FISCAL EN EL PAGO DE PENSIONES.

Una vez enunciados por un lado los procedimientos de cálculo de impuestos, y por otro el establecer el salario neto como una base adecuada para el otorgamiento de beneficios, toca el turno de analizar estos dos tópicos en conjunto para poder observar el impacto en la valuación de pensiones.

El punto medular de esta unión es la exención de impuestos, si retomamos el dato manejado en el cálculo del impuesto, la exención total es equivalente a 45 días de SMG, esto hace que la base gravable (el ingreso afecto a impuesto), se decremente en esta cantidad. En el caso de las pensiones esta exención crece a 9 smg anuales ($9 * 365 * \text{smg diario}$), tomando \$15.27 como smg diario obtenemos las siguientes exenciones:

EXENCIONES	
ACTIVO	45*15.27
PENSIONADO	3285*15.27

Para el caso de los pensionados la exención crece en 73 veces la de activos, ahora bien para conocer el impacto de la política de impuestos calculemos el importe de pensión que se tendría que otorgar en el caso de querer mantener el mismo neto como pensionado.

I Hipótesis y supuestos que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

INGRESO BRUTO	EXENCIÓN	BASE GRAVABLE	IMPUESTO	INGRESO NETO	EXENCIÓN PENSIÓN	BASE GRAVABLE	COBERTURA IMPUESTO	MONTO DE PENSIÓN
6,000	687	6,313	0	6,000	50,162	0	0	6,000
9,000	687	8,313	0	9,000	50,162	0	0	9,000
13,500	687	12,813	394	13,106	50,162	0	0	13,106
20,250	687	19,663	1,659	18,591	50,162	0	0	18,591
30,375	687	29,888	4,105	26,270	50,162	0	0	26,270
45,563	687	44,875	8,904	36,659	50,162	0	0	36,659
68,344	687	67,657	16,191	52,153	50,162	1,991	1,991	52,153
102,516	687	101,828	27,506	75,009	50,162	24,847	28,830	78,792
153,773	687	153,086	45,198	108,575	50,162	58,413	78,029	128,191
230,660	687	229,973	72,108	158,552	50,162	108,390	153,858	204,020

Cuadro 1.32 Cálculo de montos de pensión equivalentes a diferentes niveles de ingresos brutos como personal activo.

En los resultados del cuadro 1.32 encontramos que en el caso de salarios bajos el ingreso bruto como activo es similar al importe de pensión, y en la medida que dicho ingreso se incrementa, la separación con respecto a la pensión va creciendo proporcionalmente, esto se muestra en el siguiente cuadro:

SALARIO BRUTO	PENSIÓN	DIFERENCIAS	
		EN IMPORTES	EN PORCENTAJES
6,000	6,000	0	0.00%
9,000	9,000	0	0.00%
13,500	13,106	394	2.92%
20,250	18,591	1,659	8.19%
30,375	26,270	4,105	13.51%
45,563	36,659	8,904	19.54%
68,344	52,153	16,191	23.69%
102,516	78,792	23,724	23.14%
153,773	128,191	25,582	16.64%
230,660	204,020	26,640	11.55%

Cuadro 1.33 Comparación del ingreso bruto obtenido como activo contra la pensión bruta equivalente al mismo ingreso neto obtenido utilizando diferentes niveles de remuneración.

Cuando se han establecido beneficios dependientes del salario neto, nos encontramos que para la actual política fiscal el importe bruto necesario para garantizar un ingreso neto a la pensión es en general significativamente menor. La observación anterior nos conduce a un análisis de la repercusión del efecto fiscal dentro del costo del plan.

En primer lugar, mencionaremos que los financiamientos generalmente utilizan como base la nómina total que se paga a los empleados, para sobre este dato realizar las aportaciones para la constitución de la reserva para pensiones o para estas. Una vez que se establece esta base de aportación el financiamiento queda ligado al importe total de nómina bruta.

Por otro lado observamos que la pensión que se paga es menor que la remuneración que se recibía como activo en importes brutos, no obstante de conservar el mismo poder adquisitivo.

El hecho de tener menores obligaciones en importes brutos a la pensión que como activo, aunado al hecho de crear una reserva en base a salarios brutos del personal activo genera un diferencial de recursos entre el monto de aportaciones a la reserva (financiamiento) y el pago de pensiones, el cual contribuye al abaratamiento del plan. Para ejemplificar esto tomemos una muestra de empleados, cuyos ingresos eran los evaluados en el cuadro I.17.

Si sumamos los importes de los pagos que recibían sin aplicar impuestos, esto para conocer el gasto que representaban a la empresa, obtenemos un resultado al cual llamaremos la nómina de activos, ahora bien si sumamos los importes calculados de pensión obtendremos una simulación de la nómina como pensionados, si comparamos los importes de las nóminas observamos el siguiente comportamiento:

NÓMINA DE ACTIVOS	PENSIONES	DIFERENCIAS	
		EN IMPORTE	EN PORCENTAJE
679,980	672,782	107,199	15.76%

Cuadro 1.34 Comparación del gasto bruto por concepto de pensiones efectuado al otorgar una pensión equivalente en importes netos a la remuneración percibida como activo de una población.

Este efecto fiscal repercute directamente en los costos ya que si no existiera una diferencia en la exención, para poder hacer frente a las pensiones se necesitaría una cantidad similar a la empleada para cubrir sus salarios cuando se encontraban en activo. En este caso el costo del plan se incrementaría en un porcentaje del orden del 18.72%, tomando en cuenta las condiciones fiscales actuales.

1.4.4 TRATAMIENTO FISCAL PARA FONDOS DE PENSIONES.

Como punto final a tratar en lo referente a políticas de impuestos es el tratamiento que recibe la creación y manejo de una reserva para pensiones, en la cual se establece que todas las aportaciones encaminadas a la creación de un fondo para el financiamiento de un plan de pensiones son exentas del pago de impuesto, esto tiene por objeto fomentar la creación de estas reservas a su vez la inversión de estas reservas debe de observar ciertas normas; "La reserva deberá invertirse cuando menos en un 30% en valores a cargo del Gobierno Federal inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios o en acciones de sociedades de inversión de renta fija. La diferencia deberá invertirse en valores aprobados por La Comisión Nacional de Valores" (Art. 28 ISR); esto se considera como medida precautoria de

1.4 Impacto de las políticas fiscales en las pensiones.

inversión. El apoyo vía exención de impuestos a los planes de pensiones se tendrían que ver como un gasto social debido a que la creación de planes tiene por objeto mantener un nivel de vida decoroso durante la vejez, periodo en que regularmente la persona deja de ser económicamente activa.

Con el tema fiscal el capítulo de factores demográficos y económicos involucrados en la valuación de planes de pensiones se termina, el objetivo a cumplir consistía en dar una visión y explicación general de dichos factores para poder involucrarlos en una aplicación global, consiguiendo de esta forma prevenir y evaluar posibles variaciones en el costo del plan, muchas veces la combinación de algunos de estos factores acentúa de manera dramática dichas variaciones por lo que se hace necesario un seguimiento regular de estos.

CAPITULO II

FINANCIAMIENTO DE UN PLAN DE PENSIONES

Dentro de los diferentes planes de pensiones, existen dos corrientes principales; la primera, abarca a los planes cuya base principal de financiamiento es el reparto de las aportaciones (sistema de beneficio definido) y en la segunda este financiamiento se crea de forma individual para cada uno de los miembros regidos para este tipo de planes (sistema de capitalización individual).

En este capítulo se explicarán las principales bases que se ven involucradas en estos tipos de planes. En primer lugar es necesario mencionar que un plan de pensiones posee dos componentes básicos que son: el beneficio que otorgan y su financiamiento.

Para lograr financiar un plan de pensiones, existe una variedad de caminos, de los cuales en este capítulo describiremos y analizaremos algunos.

2.1 FINANCIAMIENTO POR MEDIO DE REPARTO

Este tipo de financiamiento consiste en que las pensiones que se pagan, representan un porcentaje de la nómina del personal en activo y esta cantidad se utiliza para pagar el importe de las pensiones vigentes año con año.

Un ejemplo de este tipo de pago lo encontramos en las pensiones que paga el IMSS, en este tipo de financiamiento no se constituye una reserva para hacer frente a los costos de las pensiones.

Para poder asimilar de forma clara este concepto es necesario analizar un poco los pros y contras de este financiamiento, para esto supondremos que una empresa que inicia operaciones, decide implementar un plan de pensiones con este tipo de financiamiento. Supongamos también que dicha empresa posee una fuerza laboral de 100 empleados al inicio, adicionando 100 más año con año hasta alcanzar un frecuencia total de 1,000. El salario promedio inicial es de \$10,000 anuales, además suponemos que los beneficios a la jubilación se otorgan con base a un mínimo de años de servicios en el caso a estudiar sería de 20.

Ahora bien si comenzamos a analizar esta empresa tenemos que para el primer año este tipo de financiamiento tiene un costo nulo.

<i>AÑO</i> <i>I</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>ANTIGÜEDAD</i>	<i>PAGO DE</i> <i>PENSIONES</i>
<i>1</i>	<i>100</i>	<i>0.00</i>	<i>0</i>

Cuadro 2.1 Estructura de la población en el año 1.

Ahora enunciemos algunos otros supuestos, como la rotación laboral de la empresa (bajas), la cual constituye un 10% anual del total de frecuencias, este decremento se nivela con la contratación del mismo número de empleados nuevos; bajo este supuesto el desarrollo del segundo año queda expresado en el cuadro siguiente:

2.1 Financiamiento por medio de reparto.

AÑO II	FRECUENCIA	ANTIGÜEDAD	PAGO DE PENSIONES
100-10	90	1	0
	110	0	0
TOTALES	200	0.45	0

Cuadro 2.2 Estructura de la población en el año 2.

Al continuar la proyección con los mismos supuestos tenemos que par el tercer año la población presenta la siguiente estructura.

AÑO III	FRECUENCIA	ANTIGÜEDAD	PAGO DE PENSIONES
90-9	81	2	0
110-11	99	1	0
	120	0	0
TOTALES	200	1.31	0

Cuadro 2.3 Estructura de la población en el año 3.

II Financiamiento de un plan de pensiones.

Hasta ahora y durante los primeros 20 años de proyección el costo del plan de pensiones sigue siendo nulo, pero esto no quiere decir que se vea abaratado el costo global. Observemos en primer término el comportamiento de la población pasados los primeros 20 años.

AÑO XX	FRECUENCIA	ANTIGÜEDAD	PAGO DE PENSIONES
	100.00	0	0
	90.00	1	0
	81.00	2	0
	72.90	3	0
	65.61	4	0
	59.05	5	0
	53.14	6	0
	47.83	7	0
	43.05	8	0
	38.74	9	0
	34.32	10	0
	30.01	11	0
	26.01	12	0
	22.22	13	0
	18.64	14	0
	15.25	15	0
	12.05	16	0
	9.04	17	0
	6.21	18	0
	3.56	19	0
TOTALES	1,000.00	6.96	0

Cuadro 2.4 Estructura de la población en el año 20.

Para el año 21 se genera el primer grupo de pensiones mostrando su comportamiento en el siguiente cuadro.

AÑO XXI	FRECUENCIA	ANTIGÜEDAD	PAGO DE PENSIONES
PENSIONES	12.16	21	N\$243,200

Cuadro 2.5 Primeras pensiones generadas (año 21).

2.1 Financiamiento por medio de reparto.

En este año conocemos las frecuencias generadas por pensiones, para calcular su costo supondremos que el desarrollo salarial a lo largo de su vida como activo representó un 100%, es decir, que si suponíamos un salario promedio de ingreso de \$10,000 anuales, al jubilarse su salario sería de \$20,000. Como pensión otorguemos el último salario con lo que el costo por el pago de pensiones anuales sería de $\$20,000 * 12.16$ (frecuencias de pensionados) = \$243,200.

Para poder mostrar los efectos que el pago de pensiones representa a la empresa se tomó como base comparativa el importe de nómina del personal en activo.

Al año 21 tenemos la siguiente distribución por antigüedad del personal:

AÑO XXI	ANTIGÜEDAD	FRECUENCIA	SALARIO PROMEDIO	SALARIO TOTAL	PENSIONES FRECUENCIA	PENSIONES IMPORTES
	0	100.00	10,000	1,000,000	0	0
	1	90.00	10,500	945,000	0	0
	2	81.00	11,000	891,000	0	0
	3	72.90	11,500	838,350	0	0
	4	65.61	12,000	787,320	0	0
	5	59.05	12,500	738,113	0	0
	6	53.14	13,000	690,873	0	0
	7	47.83	13,500	645,701	0	0
	8	43.05	14,000	602,654	0	0
	9	38.74	14,500	561,760	0	0
	10	36.25	15,000	523,734	0	0
	11	34.49	15,500	487,532	0	0
	12	33.32	16,000	453,208	0	0
	13	32.67	16,500	420,553	0	0
	14	32.43	17,000	389,558	0	0
	15	32.52	17,500	360,433	0	0
	16	32.99	18,000	333,607	0	0
	17	33.81	18,500	309,233	0	0
	18	34.91	19,000	287,698	0	0
	19	38.51	19,500	268,416	0	0
	20	0.00	20,000	0	12.16	243,200
		1,000.00		13,478,042	12.16	243,200

Cuadro 2.6 Comportamiento de la remuneración tanto de la nómina de activos como de la de pensionados para el año 21.

II Financiamiento de un plan de pensiones.

En este punto es necesario introducir un nuevo concepto, el factor de decremento de las pensiones, dicho factor lo aplicaremos como la probabilidad de dejar de pagar las pensiones. Para efectos de este análisis decrementaremos en un 10% anual las pensiones iniciales de tal manera de que las pensiones generadas en un año específico se extingan a lo largo de un periodo de 10 años.

AÑO DE PROYECCION	PENSIONES IMPORTES
21	243,200
22	218,880
23	194,560
24	170,240
25	145,920
26	121,600
27	97,280
28	72,960
29	48,640
30	24,320
31	0

Cuadro 2.7 Pensiones correspondientes a la primera generación de activos.

El cuadro anterior muestra el comportamiento de las pensiones de la primera generación de activos, permitiéndonos ver en que momento se extingue la obligación contraída para con dicha generación, este análisis nos permite valuar los costos terminales de las pensiones por generaciones.

Por último al combinar varias generaciones obtendríamos el siguiente comportamiento de la población:

2.1 Financiamiento por medio de reparto.

AÑO DE PROYECCIÓN	FRECUENCIA	SUMA DE SALARIOS	PENSIONES EN FRECUENCIAS	PENSIONES EN IMPORTES	REPRESENTATIVIDAD DE LAS PENSIONES
1	100	1,000,000	0	0	0
2	200	2,045,000	0	0	0
3	300	3,130,500	0	0	0
4	400	4,252,450	0	0	0
5	500	5,407,205	0	0	0
6	600	6,591,485	0	0	0
7	700	7,802,336	0	0	0
8	800	9,037,102	0	0	0
9	900	10,293,392	0	0	0
10	1,000	11,569,053	0	0	0
11	1,000	11,862,148	0	0	0
12	1,000	12,125,933	0	0	0
13	1,000	12,363,340	0	0	0
14	1,000	12,577,006	0	0	0
15	1,000	12,769,305	0	0	0
16	1,000	12,942,375	0	0	0
17	1,000	13,098,137	0	0	0
18	1,000	13,238,323	0	0	0
19	1,000	13,364,491	0	0	0
20	1,000	13,478,042	0	0	0
21	1,000	13,458,661	12.16	243,200	1.81%
22	1,000	13,429,061	25.80	516,000	3.84%
23	1,000	13,390,263	38.90	778,000	5.81%
24	1,000	13,343,187	53.25	1,065,000	7.98%
25	1,000	13,288,661	68.69	1,373,800	10.34%
26	1,000	13,227,430	85.23	1,704,600	12.89%
27	1,000	13,160,164	101.93	2,038,600	15.49%
28	1,000	13,087,467	116.76	2,335,200	17.84%
29	1,000	13,009,883	130.10	2,602,000	20.00%
30	1,000	12,927,899	142.11	2,842,200	21.99%
31	1,000	12,963,532	141.97	2,839,400	21.90%
32	1,000	12,995,602	139.54	2,790,800	21.47%
33	1,000	13,024,465	137.35	2,747,000	21.09%
34	1,000	13,050,442	134.07	2,681,400	20.55%
35	1,000	13,073,821	129.69	2,593,800	19.84%
36	1,000	13,094,863	124.22	2,484,400	18.97%
37	1,000	13,113,800	118.48	2,369,600	18.07%
38	1,000	13,130,843	114.42	2,288,400	17.43%
39	1,000	13,146,182	111.85	2,237,000	17.02%
40	1,000	13,159,987	110.63	2,212,600	16.81%

Cuadro 2.8 Estructura de la población después de contar con 40 años de servicios. Comparación de importes de pensión vs. nómina de activos.

II Financiamiento de un plan de pensiones.

Analizando el cuadro final se nos presenta un panorama en el cual la población pensionada representa un costo significativo al presentarse la estabilidad en número de las pensiones, esto no quiere decir que la implantación de este tipo de planes sea errónea, mas sin embargo, es un plan que permite utilizar recursos que en un futuro servirán para el pago de pensiones, financiando en el presente otras necesidades inherentes a la empresa, si estos recursos son utilizados de manera eficiente los costos futuros generados por los pagos de pensión, serán absorbidos sin dañar la empresa. El problema aparece cuando estas previsiones no se llevan a cabo, ocasionando de esta manera un déficit tal, que en la mayoría de los casos llevan a la empresa a la quiebra.

Como se mencionó en un principio un caso típico de esta clase de planes son las pensiones otorgadas por el IMSS. Si en primer lugar mencionamos que el IMSS a pesar de cobrar una aportación por concepto de Invalidez, Vejez, Cesantía y Muerte (IVCM), aportación que en un futuro debería servir para pagar las pensiones generadas, esta no se utilizó con fines de obtener un respaldo financiero a futuro, con el pasar de los años la población cotizante ha tendido a presentar un crecimiento más moderado comparado con el mostrado en años anteriores en los cuales existía una relación de 15 cotizantes por cada pensionado, modificándose esta a 8 cotizantes en años recientes y esperando que se acentúe en los próximos años llegando a niveles de 3 cotizantes por cada pensionado. Finalmente esta situación origina cambios de fondo en este organismo, algunos de los cuales ya se han venido presentando como son: la creación de mecanismos alternos de pensión como sería el Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR), el aumento en cuotas, déficit nacional en materia de pensiones, inestabilidad económica, inconformidades, pensiones sensiblemente menores al último salario del trabajador y algunos otros efectos. Todos los anteriores ocasionados por una desviación de recursos destinados a crear una reserva para pensiones, aunado esto al establecimiento de aportaciones inferiores a las necesarias para contar con un plan financieramente autosuficiente y hasta cierto punto sano.

Por último en lo referente al financiamiento por reparto, es necesario aclarar que aunque aparentemente es muy bueno en el corto plazo, en el largo plazo puede ocasionar serias lesiones económicas, por tal motivo el utilizarlo debe estar acompañado de un profundo análisis a futuro.

2.2 FINANCIAMIENTO POR CONSTITUCIÓN DE RESERVA.

Entre los sistemas de financiamiento se encuentra otro cuya base fundamental es el crear una reserva de contingencia, dicha reserva se encarga de absorber los costos generados por las pensiones. Dentro de los planes de reserva existe una división dependiendo de la forma de constitución de esta. En este apartado mencionaremos tres tipos de constitución de la reserva:

- Reserva constituida por medio de una aportación porcentual regular tomando como base para su cálculo la nómina del personal activo de la empresa

- Reserva constituida por una aportación fija, constitución en la cual dicha aportación se sigue efectuando regularmente.

- Reserva constituida por una sola aportación la cual es suficiente para hacer frente a los costos originados por las pensiones, esta reserva la llamaremos autofinanciable, término el cual explicaremos más adelante en este capítulo.

2.2.1 APORTACIÓN SOBRE NÓMINA

El primer tipo de constitución de reserva, aportación sobre nómina, consiste en que desde el primer año de vida de la empresa se realiza una aportación la cual es equivalente a un porcentaje de la nómina del personal en activo, esta aportación se va invirtiendo (financieramente hablando) año con año, para que en el momento el cual se comiencen a generar pensiones, exista una reserva suficiente como para ir absorbiendo estos pagos, para aclarar el funcionamiento de este concepto tomemos el ejemplo de la empresa analizado en el apartado anterior.

Dicha empresa se establece y durante 19 años no genera pensiones, considerando que la reserva obtiene una tasa del 3% de rendimiento anual, analizamos la constitución de su reserva observando el siguiente comportamiento:

II Financiamiento de un plan de pensiones.

AÑO DE PROYECCIÓN	FRECUENCIA	SUMA DE SALARIOS	RESERVA INICIAL	INTERESES 3%	APORTACIÓN 12%	RESERVA FINAL	VECES LA NOMINA
1	100	1,000,000	0	0	120,000	120,000	0.12
2	200	2,045,000	120,000	3,600	245,400	369,000	0.18
3	300	3,130,500	369,000	11,070	375,660	755,730	0.24
4	400	4,252,450	755,730	22,672	510,294	1,288,696	0.30
5	500	5,407,205	1,288,696	38,661	648,865	1,976,221	0.37
6	600	6,591,485	1,976,221	59,287	790,978	2,826,486	0.43
7	700	7,802,336	2,826,486	84,795	936,280	3,847,561	0.49
8	800	9,037,102	3,847,561	115,427	1,084,452	5,047,440	0.56
9	900	10,293,392	5,047,440	151,423	1,235,207	6,434,070	0.63
10	1,000	11,569,053	6,434,070	193,022	1,388,286	8,015,379	0.69
11	1,000	11,862,148	8,015,379	240,461	1,423,458	9,679,298	0.82
12	1,000	12,125,933	9,679,298	290,379	1,455,112	11,424,789	0.94
13	1,000	12,363,340	11,424,789	342,744	1,483,601	13,251,133	1.07
14	1,000	12,577,006	13,251,133	397,534	1,509,241	15,157,908	1.21
15	1,000	12,769,305	15,157,908	454,737	1,532,317	17,144,962	1.34
16	1,000	12,942,375	17,144,962	514,349	1,553,085	19,212,396	1.48
17	1,000	13,098,137	19,212,396	576,372	1,571,776	21,360,544	1.63
18	1,000	13,238,323	21,360,544	640,816	1,588,599	23,589,959	1.78
19	1,000	13,364,491	23,589,959	707,699	1,603,739	25,901,397	1.94
20	1,000	13,478,042	25,901,397	777,042	1,617,365	28,295,804	2.10

Cuadro 2.9 Constitución de la reserva para pensiones con una aportación del 12% de la nómina de activos primeros 20 años.

2.2 *Financiamiento por constitución de reserva.*

Si observamos al momento de comenzar a pagar pensiones la reserva constituida representa 2.27 veces la nómina del personal, además los intereses generados por esta absorben el 100% de los pagos de pensión, analizando años posteriores la reserva comienza a disminuir, pero sigue siendo suficiente para pagar las pensiones, en los últimos años por consiguiente se alcanza una estabilidad que nos permite analizar las posibles fluctuaciones que puedan presentar tanto la reserva como las pensiones.

AÑO DE PROYECCIÓN	FRECUENCIA	SUMA DE SALARIOS	RESERVA INICIAL	INTERESES 3%	APORTACIÓN 12%	PAGO DE PENSIONES	RESERVA FINAL	VECES LA NOMINA
21	1,000	13,458,661	28,295,804	848,874	1,615,039	243,200	30,516,517	2.27
22	1,000	13,429,061	30,516,517	915,496	1,611,487	516,000	32,527,500	2.42
23	1,000	13,390,263	32,527,500	975,825	1,606,832	778,000	34,332,157	2.56
24	1,000	13,343,187	34,332,157	1,029,965	1,601,182	1,065,000	35,898,304	2.69
25	1,000	13,288,661	35,898,304	1,076,949	1,594,639	1,373,800	37,196,092	2.80
26	1,000	13,227,430	37,196,092	1,115,883	1,587,292	1,704,600	38,194,666	2.89
27	1,000	13,160,164	38,194,666	1,145,840	1,579,220	2,038,600	38,881,126	2.95
28	1,000	13,087,467	38,881,126	1,166,434	1,570,496	2,335,200	39,282,856	3.00
29	1,000	13,009,883	39,282,856	1,178,486	1,561,186	2,602,000	39,420,527	3.03
30	1,000	12,927,899	39,420,527	1,182,616	1,551,348	2,842,200	39,312,291	3.04
31	1,000	12,963,532	39,312,291	1,179,369	1,555,624	2,839,400	39,207,884	3.02
32	1,000	12,995,602	39,207,884	1,176,237	1,559,472	2,790,800	39,152,793	3.01
33	1,000	13,024,465	39,152,793	1,174,584	1,562,936	2,747,000	39,143,312	3.01
34	1,000	13,050,442	39,143,312	1,174,299	1,566,053	2,681,400	39,202,265	3.00
35	1,000	13,073,821	39,202,265	1,176,068	1,568,859	2,593,800	39,353,391	3.01
36	1,000	13,094,863	39,353,391	1,180,602	1,571,384	2,484,400	39,620,976	3.03
37	1,000	13,113,800	39,620,976	1,188,629	1,573,656	2,369,600	40,013,662	3.05
38	1,000	13,130,843	40,013,662	1,200,410	1,575,701	2,288,400	40,501,373	3.08
39	1,000	13,146,182	40,501,373	1,215,041	1,577,542	2,237,000	41,056,956	3.12
40	1,000	13,159,987	41,056,956	1,231,709	1,579,198	2,212,600	41,655,263	3.17

Cuadro 2.10 Constitución de la reserva para pensiones con una aportación del 12% de la nómina de activos del año 21 al 40.

II *Financiamiento de un plan de pensiones.*

Ahora bien después de analizar el cuadro, es necesario mencionar que el problema principal de este financiamiento consiste en determinar cual es la aportación suficiente, para esto es necesario realizar una proyección tal que nos permita estimar el comportamiento de la población a futuro, pero como se mencionó en el primer capítulo las proyecciones involucran una extensa gama de bases y supuestos financieros, demográficos y de políticas internas de la empresa, huelga decir pero en la medida que las estimaciones de estas bases y supuestos sean más confiables la determinación del porcentaje de aportación también lo será.

2.2.2 APORTACIÓN FIJA

El siguiente tipo de financiamiento, aportación fija, en principio utiliza los resultados generados por la proyección de la población, pero va más allá debido a que dichas aportaciones presentan una variabilidad mayor, dicha variabilidad depende directamente del importe de la aportación y de la distancia en tiempo que haya entre cada uno de los pagos. Con esto podemos tener aportaciones muy significativas pero en menos ocasiones o aportaciones menores pero con mayor continuidad.

Este problema lo analizaremos financieramente con un ejemplo, supongamos que una persona necesita ahorrar una determinada cantidad X y para esto el cuenta con un periodo de dos años, para lograr su objetivo esta persona puede elegir de entre muchas opciones, de las cuales analizaremos algunas.

Tomemos los datos siguientes:

Fondo a constituir	\$ 10,000.00
Tasa de interés anual	3.0%
Número de pagos	n
Monto de los pagos a efectuar correspondiente al j -ésimo caso.	X_j

Opción 1.- Consta de dos aportaciones, las cuales se realizan al principio de cada año.

$$\begin{aligned} \text{Aportación} &= 10,000 / \ddot{S}_{\overline{2}|0.03} = 10,000 / [((1+0.03)^2 - 1) / .03] * (1.03) \\ \text{Aportación} &= 10,000 / 2.0909 = 4,782.63 \\ \text{Total de aportaciones} &= 4,926.11 * 2 = 9,565.26 \end{aligned}$$

Opción 2.- Consta de dos aportaciones, las cuales se realizan al final de cada año.

$$\begin{aligned} \text{Aportación} &= 10,000 / S_{\overline{2}|0.03} = 10,000 / [((1+0.03)^2 - 1) / .03] \\ \text{Aportación} &= 10,000 / 2.03 = 4,926.11 \\ \text{Total de aportaciones} &= 4,926.11 * 2 = 9,852.22 \end{aligned}$$

Opción 3.- El fondo se constituye con 24 aportaciones mensuales, efectuadas al final de cada mes.

$$\begin{aligned} \text{Aportación} &= 10,000 / S_{\overline{24}|i^{12}} = 10,000 / [((1+i^{12})^{24} - 1) / i^{12}] \\ \text{Aportación} &= 10,000 / 24.754062 = 403.97 \\ \text{Total de aportaciones} &= 403.97 * 24 = 9,695.28 \end{aligned}$$

$$\text{donde } i^{12} = [(1+0.03)^{1/12}] - 1 = 0.0024662$$

Opción 4.- El fondo se constituye con 24 aportaciones mensuales crecientes, efectuadas al final de cada mes.

$$\begin{aligned} \text{Aportación} &= 10,000 / (IS)_{\overline{24}|i^{12}} \\ \text{Aportación} &= 10,000 / (1.03)^2 [\{ (1 - (1+i^{12})^{-23}) / i^{12} \} + 1 - 24 (1+i^{12})^{-24}] \\ \text{Aportación} &= 10,000 / 305.75 = 32.71 \\ \text{Total de aportaciones} &= 32.71 * 300 = 9,813.00 \end{aligned}$$

$$\text{donde } i^{12} = [(1+0.03)^{1/12}] - 1 = 0.0024662$$

Opción 5.- El fondo se constituye con 24 aportaciones mensuales decrecientes, efectuadas al final de cada mes.

$$\text{Aportación} = 10,000 / (DS)_{24}^{i^{12}}$$

$$\text{Aportación} = 10,000 / (1.03)^2 * [24 - \{ (1 - (1+i^{12})^{-24}) / i^{12} \}] / i^{12}$$

$$\text{Aportación} = 10,000 / 311.58 = 32.09$$

$$\text{Total de aportaciones} = 32.09 * 300 = 9,627.00$$

$$\text{donde } i^{12} = [(1+0.03)^{1/12}] - 1 = 0.0024662$$

Como podemos ver existen un sinnúmero de combinaciones para este problema, ahora bien si llevamos este sencillo análisis al financiamiento de la reserva tenemos el mismo comportamiento, permitiéndonos establecer de que manera financiaremos el plan pudiendo contar con la opción de dejar a la empresa sin problemas de cargas por aportaciones al fondo de pensiones en periodos económicamente críticos para esta.

2.2.3 RESERVA AUTOFINANCIABLE

El último tipo de financiamiento que analizaremos es la reserva autofinanciable, este tipo de financiamiento podría considerarse hasta cierto punto extremista, ya que se analiza cual sería el costo total del plan en valor presente y esta sería la aportación que se realizaría, este financiamiento sería excesivamente costoso especialmente para una empresa que acaba de comenzar y en general para cualquiera, debido a que representaría un costo equivalente a varios años del importe total de nómina del personal, sin embargo, a pesar de que este tipo de financiamiento no es factible para empresas jóvenes, se puede utilizar en empresas maduras con el objeto de determinar cual sería el costo en un determinado momento de sus pensiones (obligaciones), esto quiere decir que si tomamos como ejemplo una empresa, la cual cuenta con una población de pensionados predeterminada, estos representarían un pasivo para la empresa. Por lo que sería sano conocer el monto de dicha obligación.

2.2 *Financiamiento por constitución de reserva.*

El estudio de costo total generalmente se realiza con el fin de poder estimar cual sería la reserva necesaria para continuar pagando a los pensionados vigentes a partir de la valuación y hasta el momento en que el último pensionado de dicha generación cause baja, dicho cálculo permite a la empresa reservar recursos con el fin específico de hacer frente a dichos pagos.

Para ejemplificar el concepto anterior supongamos una población de 100 pensionados con un importe de pensión promedio de \$20,000, considerando un tasa de decremento de los pensionados del 10% anual y una tasa de rendimiento del 3%, el desarrollo de la población para los próximos 10 años sería el mostrado en el cuadro siguiente:

ANO DE PROYECCIÓN	FRECUENCIA DE PENSIONADOS	IMPORTES DE PENSIÓN	VALOR PRESENTE
1	100	2,000,000	2,000,000
2	90	1,800,000	1,747,573
3	80	1,600,000	1,508,153
4	70	1,400,000	1,281,198
5	60	1,200,000	1,066,184
6	50	1,000,000	862,609
7	40	800,000	669,987
8	30	600,000	487,855
9	20	400,000	315,764
10	10	200,000	153,283
11	0	0	0
		SUMA V.P.	10,092,607

Cuadro 2.11 Valuación del costo total en valor presente de una generación de pensionados considerando una tasa de rendimiento del 3% anual.

Del ejercicio anterior obtendríamos que la reserva necesaria para hacer frente a los pagos de pensión sería de 10,092,607 Este sencillo ejercicio demuestra que el financiamiento total es útil para algunos fines específicos dentro de los planes de pensiones, debido a que nos permite conocer costos totales al momento de la valuación de algunas obligaciones adquiridas por la empresa.

2.2.4 ANÁLISIS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CONSTITUCIÓN DE RESERVA.

Después de haber analizado el funcionamiento de las diferentes clases de constitución de reserva, debemos analizar los pros y contras de este financiamiento.

Tenemos que la constitución de reserva por medio de una aportación basada en un porcentaje sobre nómina, se puede ver como una medida acertada para el bienestar de la empresa debido a la constitución de reserva durante un periodo amplio, evitando así un encarecimiento del plan al momento de pagar pensiones y obteniendo un mayor control sobre las posibles fluctuaciones en el tiempo, sin embargo, es necesario hacer hincapié en la necesidad de realizar un seguimiento de las variables que puedan alterar el comportamiento de la población generando una disminución o un aumento en el costo global del plan, esto quiere decir que si en un principio se estableció un cierto porcentaje sobre nómina para el financiamiento se podría presentar la necesidad de modificarlo, por lo tanto es necesario efectuar auditorías actuariales al desarrollo del financiamiento elegido para de esta manera poder realizar las adecuaciones pertinentes.

En el financiamiento basado en la aportación fija tenemos que estimar lo más eficientemente posible los momentos en los cuales vamos a poder disponer de recursos para realizar las aportaciones y de igual manera sabremos los momentos en los cuales la empresa podrá olvidarse temporalmente del financiamiento del plan. Al igual que el financiamiento anterior, es necesario poner mucha atención en la proyección, en este sentido este financiamiento es más sensible a variaciones debido a que las aportaciones regularmente son menos frecuentes que en el anterior por lo tanto las posibles desviaciones no se podrían corregir de manera inmediata, sino que se tendría que esperar el momento de la siguiente aportación y realizar ya sea una aportación adicional extraordinaria o decrementar la aportación periódica según sea el caso.

2.3 CAPITALIZACIÓN INDIVIDUAL.

Hasta el momento se han analizado dos tipos de financiamiento, estos cuentan con la característica principal de utilizar un fondo global para hacer frente a los pagos generados por el plan de pensiones, al conjunto de planes que utilizan el concepto de un fondo común se les conoce como de beneficio definido, esto quiere decir que no importando cual sea o haya sido la aportación al fondo, los beneficios que otorga el plan no dependen de la aportación, sino que estos beneficios dependen principalmente de los años de servicio, edad y salario.

Por último analizaremos el financiamiento por medio de capitalización individual, para este tipo de financiamiento, se puede hacer uso de alguna de las valuaciones utilizadas para los planes de financiamiento de reserva constituida. Tomemos el caso expuesto en 2.2.1, observando el cuadro resumen (2.10) tenemos que la aportación sobre nómina en el año 40 equivale al resultado siguiente $2,212,600 / 13,159,987 = 16.81\%$, considerando este porcentaje como el necesario para cubrir los costos generados por las pensiones. Podemos considerar este porcentaje como una aportación promedio la cual se utiliza como base para llevar a cabo una aportación individual, esto quiere decir que se efectúa una "aportación cierta" cada determinado periodo de tiempo para cada uno de los miembros afectos al plan de pensiones, esta aportación puede estar calculada por diversos métodos, se puede determinar como en el ejemplo un porcentaje sobre el salario del empleado, se pueden establecer rangos de aportación, establecer ajustes dependiendo del desarrollo salarial, establecer aportaciones extraordinarias, etc.

Se debe considerar en independencia del tipo de aportación, que la creación de un fondo individual conlleva a un plan de pensiones diferente sobre todo en la parte correspondiente a los beneficios que se otorgan, en este tipo de planes los beneficios son desconocidos hasta el momento que se presenta la pensión, esto se desprende de la creación de un fondo, este fondo se va constituyendo a lo largo de la vida laboral de cada uno de los activos. Al momento de alcanzar condiciones de jubilación, se pueden presentar varias opciones como serían:

- El otorgar el fondo total constituido
- Otorgar una pensión por un determinado número de años con base en el fondo total constituido.
- Establecer una pensión vitalicia solo para el titular o incluir también para sus familiares
- Otros similares.

Debido a la diversidad de beneficios que se pueden otorgar, a este tipo de planes se les conoce como de reserva individual o como contraparte, de **beneficio indefinido**.

2.4 CONCLUSIONES GENERALES DEL CAPÍTULO

En este capítulo se han enunciado de manera general las diferentes clasificaciones de los planes de pensiones, ahora bien al crear o adoptar un plan de pensiones este puede estar constituido por diferentes combinaciones de financiamiento, aportaciones y beneficios, dando como resultado que el seguimiento de los planes se tenga que realizar de manera individual, tomando en consideración sus propias características y periodos de valuación.

Por último es muy importante remarcar que el financiamiento en un plan de pensiones es la parte más importante por lo que se deben establecer estrategias para realizarlo de forma óptima, para ello es necesario establecer un seguimiento periódico de este ayudándonos para esto de las valuaciones actuariales.

CAPITULO III.

VALUACIÓN DE UN PLAN DE PENSIONES.

Una vez que se han establecido las principales hipótesis y bases utilizadas para la realización de la valuación actuarial de un plan de pensiones, estableceremos el mecanismo a seguir para efectuar dicha valuación, remarcando dentro de este la importancia de cada uno de los pasos a lo largo del proceso. Antes que nada como un primer punto es necesario aclarar que existen diferentes formas de realizar la valuación, sin embargo, en este trabajo mostraremos un proceso el cual a juicio del que escribe es considerablemente amplio y completo, el cual nos ofrecerá herramientas para poder analizar a fondo los pros y contras del sistema de pensiones sujeto a valuación.

3.1 DIVISIÓN DEL GRUPO A VALUAR.

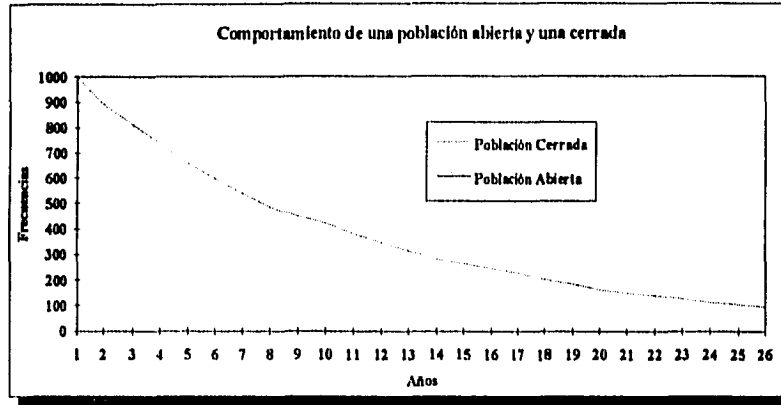
Dentro de la valuación actuarial encontramos un primer problema el cual consiste en separar al personal afecto al plan, una primera división ha realizar esta íntimamente ligada a la determinación de costos.

3.1.1 POBLACIÓN ABIERTA Y POBLACIÓN CERRADA.

En la mayoría de los casos la valuación se realiza sobre una población "abierta", entendiéndose como abierta para fines de pensiones una población cuya estructura poblacional se va modificando año con año a lo largo de la valuación, no solo por el efecto de las salidas del personal sino además de estas se considera el ingreso de empleados año con año. La determinación del número de ingresos y su distribución se establecen dentro de las variables demográficas de valuación.

Sin importar el escenario de ingresos tomado para la valuación , la población activa genera un flujo de entradas y salidas ocasionando fluctuaciones tanto en las frecuencias como en los salarios de nuestra población, variables que a lo largo de la valuación pueden verse incrementadas durante un periodo de tiempo determinado y decrementarse para otros años de la valuación.

Por otro lado nuestra valuación puede ser aplicada sobre una población "cerrada", esta población se caracteriza por tomar en cuenta solo las salidas que se van generando, esto ocasiona que la población sea decreciente a lo largo de la proyección, llegando a tal punto que esta se extingue. El supuesto de población cerrada se utiliza generalmente para ejercicios secundarios (determinación de costos específicos por generación) dentro de la valuación principal. Para entender esto analicemos la siguiente gráfica en la cual se observa la diferencia en el comportamiento entre una población abierta y una cerrada.



Retomando la estructura de la valuación, una primera división se realiza por generaciones, esto con el fin de determinar cuales serían los costos y de donde se generarían, esta división es la siguiente:

- 1) Generación Actual de Pensionados (*GAP*)
- 2) Generación Actual de Activos (*GAA*)
- 3) Generación de Futuros Activos (*GFA*)

3.1.2 GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS

Dentro de un plan de pensiones, existe una población que después de haber prestado sus servicios a la empresa durante un determinado tiempo se hace acreedora a una pensión, una vez que el personal adquiere este derecho se convierte en una parte de la empresa que no continua generando recursos y constituye por otro lado una obligación, al constituirse como una obligación para la empresa es necesario conocer cual será su costo, para hacer esto nos ayudamos generando una proyección tal que solo considere al personal pensionado, al cual se le aplican las probabilidades correspondientes para conocer cual es el comportamiento del monto de la obligación a lo largo de la proyección, hasta que dicha obligación desaparece.

Esta generación de personal pensionado se separa debido a que se conoce cual es la pensión afecta y es una población cerrada que posee un costo, el cual solo se ve afectado por las siguientes variables: la variación en las probabilidades de muerte respecto a lo realmente ocurrido, la tasa de inversión que obtendría el fondo o reserva (misma que se utiliza para obtener el valor presente de las obligaciones) y la representatividad de la pensión IMSS respecto a la pensión total, en el caso que las pensiones IMSS no se actualizarán por la vía de la inflación (lo cual generaría una variación del porcentaje de representatividad de esta en la recuperación durante la proyección). Estas variaciones se podrían considerar ajenas e impredecibles. Al igual que el comportamiento de la pensión IMSS, la tasa de rendimiento se basa principalmente en factores de la economía. Por último tendríamos que las variaciones que se pudiesen presentar en las probabilidades con respecto al comportamiento real se deben considerar dentro de un rango de confiabilidad cuya susceptibilidad al error es conocida. Por tal motivo se debe considerar este costo hasta cierto punto como un costo "fijo".

3.1.3 GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS

Una segunda generación sería la compuesta por el personal que al momento de la valuación se encuentra prestando sus servicios a la empresa, llamemos a este grupo la generación de activos actuales, esta generación a pesar de poder ser clasificada además de conocer sus características tales como su edad, antigüedad, salario de ingreso, nivel de estudio, sexo, salario actual, etc., no se cuenta con información terminal que nos permita conocer con exactitud su comportamiento al momento de alcanzar el derecho a la pensión, más aún no sabemos si llegará a formar parte del grupo de pensionados, las principales variables que nos impiden la determinación de este hecho son: el comportamiento de la deserción y la RIS. La RIS es la parte medular de los costos de la pensión debido a que regularmente el otorgamiento de beneficios toma como base el salario del empleado. Por otro lado al tener una estructura poblacional la cual nos enfrenta con una incertidumbre mayor de estas variables debido a que en la medida que al personal valuado le falte por laborar un periodo mayor para cumplir condiciones para ser pensionado, es decir, por ejemplo para los empleados que cuenten con un año de servicios necesitamos conocer el desarrollo de 20, 30 o más años de carrera, lo cual no corresponde a un comportamiento preestablecido sino por el contrario es una variable que depende

principalmente de cada uno de los empleados, además de contar con múltiples opciones para ello.

Al realizar la valuación de la Generación Actual de Activos (GAA) se aplican las bases demográficas, económicas y probabilísticas, mencionadas en el capítulo I para poder simular el comportamiento de la población, la aplicación de estas bases considera una parte conocida la cual esta dada por la estructura poblacional que se encuentra al momento de realizar la valuación, esta parte conocida nos permite basarnos en hechos ciertos y de esta manera la estimación que se realiza corresponde a un periodo inferior al que sería si estimáramos toda la carrera salarial.

Con esta proyección al igual que en la GAP generamos las salidas de la GAA, calculando a su vez los pensionados correspondientes a dicha generación, la población se considera cerrada y esta va extinguiéndose en un principio pasando de ser activa a otro estatus ya sea renuncia (deserción), o en caso contrario la obtención de una pensión ya sea para el titular o alguna para sus beneficiarios en caso de fallecimiento. Una vez conjuntados los pensionados de la GAA se les somete a un proceso de proyección similar al de la GAP. Adicionalmente a la valuación de esta generación para conocer los costos que se generan en un futuro, esta valuación utiliza la primera parte de la proyección, es decir, cuando la generación es activa y devenga un salario. Dicha parte se utiliza como base para el cálculo del financiamiento del plan de pensiones correspondiente, que a diferencia de la GAP esta generación, la GAA, además de costos genera ingresos a la reserva los cuales forman parte del financiamiento del plan.

3.1.4 GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS

La última división considerada es la generación de futuros activos (GFP), este concepto abarca a la generación que se va formando con los ingresos que se proyectan desde el primer año de la valuación en adelante, para hacer esto se utiliza un vector de distribución de ingresos el cual esta basado en la experiencia propia que se ha ido presentando en años anteriores a la valuación adicionada de los supuestos de crecimiento de población utilizados para la proyección, creando poco a poco de esta manera generaciones hipotéticas a futuro. La necesidad de conocer estas poblaciones esta ligada al tipo de financiamiento del plan y además en caso de

presentarse variaciones considerables en los supuestos utilizados para la proyección se toma como una base para prever variaciones futuras en los costos. Esta generación nos permite medir las tendencias que en el futuro presentará nuestra población, debido a que al ir utilizando año con año una distribución para los ingresos el comportamiento tiende a un punto de estabilidad, punto en el cual la población llega a considerarse madura y establece un patrón de comportamiento, además esta proyección permite valorar el efecto y diferencias que ocasionan las hipótesis utilizadas.

Después de explicar la composición de la división de la población por generaciones, cabe mencionar que en una valuación se utilizan alternativamente otro tipo de divisiones, estas se pueden hacer por: sexo, nivel de estudios, salarios, estado civil, etc. lo cual nos permite realizar análisis con diferentes estructuras para poder valorar costos sectoriales.

3.2 INFORMACIÓN BASE PARA REALIZAR LA PROYECCIÓN POBLACIONAL.

Para mostrar la importancia de la división generacional tomaremos un ejemplo de una empresa creando su estructura poblacional, además de crear otras clasificaciones para su estudio. Este ejemplo servirá como base para comprender y practicar el concepto de valuación actuarial, en la medida que avancemos en este capítulo iremos introduciendo las variables que afectan a la población para poder contar con elementos que nos permitan analizar las repercusiones de movimientos en las hipótesis.

Para empezar establezcamos una población pensionada clasificada por edad con la siguiente estructura:

3.2 Información base para realizar la proyección poblacional.

ESTRUCTURA POBLACIONAL JUBILADOS FEMENINOS			ESTRUCTURA POBLACIONAL INVALIDOS FEMENINOS			ESTRUCTURA POBLACIONAL VIUDEZ		
EDAD	FRECUENCIA	MONTO DE PENSIONES	EDAD	FRECUENCIA	MONTO DE PENSIONES	EDAD	FRECUENCIA	MONTO DE PENSIONES
16	0.00	0.00	16	0.00	0.00	16	0.00	0.00
17	0.00	0.00	17	0.00	0.00	17	0.00	0.00
18	0.00	0.00	18	0.00	0.00	18	0.00	0.00
19	0.00	0.00	19	0.00	0.00	19	0.00	0.00
20	0.00	0.00	20	0.00	0.00	20	0.00	0.00
21	0.00	0.00	21	0.00	0.00	21	0.00	0.00
22	0.00	0.00	22	0.00	0.00	22	0.00	0.00
23	0.00	0.00	23	0.00	0.00	23	0.00	0.00
24	0.00	0.00	24	0.00	0.00	24	0.00	0.00
25	0.00	0.00	25	0.00	0.00	25	0.00	0.00
26	0.00	0.00	26	0.00	0.00	26	0.00	0.00
27	0.00	0.00	27	0.00	0.00	27	0.00	0.00
28	0.00	0.00	28	0.00	0.00	28	0.00	0.00
29	0.00	0.00	29	0.00	0.00	29	0.00	0.00
30	0.00	0.00	30	0.00	0.00	30	0.00	0.00
31	0.00	0.00	31	0.00	0.00	31	0.00	0.00
32	0.00	0.00	32	0.00	0.00	32	0.00	0.00
33	0.00	0.00	33	0.00	0.00	33	0.00	0.00
34	0.00	0.00	34	0.00	0.00	34	0.00	0.00
35	0.00	0.00	35	0.00	0.00	35	0.00	0.00
36	0.00	0.00	36	0.00	0.00	36	0.00	0.00
37	0.00	0.00	37	0.00	0.00	37	0.00	0.00
38	0.00	0.00	38	0.00	0.00	38	0.00	0.00
39	0.00	0.00	39	0.00	0.00	39	0.00	0.00
40	0.00	0.00	40	0.00	0.00	40	0.00	0.00
41	0.00	0.00	41	0.00	0.00	41	0.00	0.00
42	0.00	0.00	42	0.00	0.00	42	0.00	0.00
43	0.00	0.00	43	0.00	0.00	43	0.00	0.00
44	0.00	0.00	44	0.00	0.00	44	0.00	0.00
45	0.00	0.00	45	0.00	0.00	45	0.00	0.00
46	0.00	0.00	46	0.00	0.00	46	0.00	0.00
47	0.00	0.00	47	0.00	0.00	47	0.00	0.00
48	0.00	0.00	48	0.00	0.00	48	0.00	0.00
49	0.00	0.00	49	0.00	0.00	49	1.00	1,326.28
50	0.00	0.00	50	1.00	1,413.19	50	0.00	0.00
51	0.00	0.00	51	0.00	0.00	51	0.00	0.00
52	0.00	0.00	52	1.00	1,698.04	52	0.00	0.00
53	0.00	0.00	53	0.00	0.00	53	0.00	0.00
54	0.00	0.00	54	0.00	0.00	54	0.00	0.00

III Valuación de un plan de pensiones.

EDAD	FRECUENCIA	MONTO DE PENSIONES	EDAD	FRECUENCIA	MONTO DE PENSIONES	EDAD	FRECUENCIA	MONTO DE PENSIONES
55	0.00	0.00	55	0.00	0.00	55	0.00	0.00
56	0.00	0.00	56	0.00	0.00	56	1.00	2,681.38
57	0.00	0.00	57	0.00	0.00	57	1.00	2,036.97
58	0.00	0.00	58	0.00	0.00	58	1.00	1,218.40
59	0.00	0.00	59	0.00	0.00	59	1.00	1,271.06
60	4.00	10,309.98	60	0.00	0.00	60	1.00	1,747.97
61	4.00	15,332.01	61	0.00	0.00	61	1.00	2,273.84
62	3.00	11,644.63	62	0.00	0.00	62	2.00	3,000.40
63	5.00	17,744.80	63	0.00	0.00	63	1.00	1,615.88
64	3.00	11,760.56	64	1.00	2,438.86	64	1.00	3,100.72
65	4.00	15,263.38	65	0.00	0.00	65	1.00	2,981.10
66	3.00	10,526.73	66	0.00	0.00	66	2.00	5,888.01
67	2.00	7,736.28	67	1.00	3,861.66	67	3.00	10,768.98
68	3.00	13,676.74	68	0.00	0.00	68	0.00	0.00
69	3.00	12,729.12	69	0.00	0.00	69	2.00	4,704.98
70	2.00	9,341.43	70	0.00	0.00	70	1.00	3,309.41
71	1.00	6,120.98	71	0.00	0.00	71	1.00	3,414.18
72	2.00	8,601.21	72	0.00	0.00	72	2.00	7,566.49
73	0.00	0.00	73	0.00	0.00	73	0.00	0.00
74	1.00	6,706.94	74	0.00	0.00	74	1.00	2,992.00
75	1.00	5,469.38	75	0.00	0.00	75	1.00	2,881.62
76	2.00	9,156.66	76	0.00	0.00	76	1.00	4,105.89
77	1.00	6,170.22	77	0.00	0.00	77	1.00	5,176.11
78	0.00	0.00	78	0.00	0.00	78	0.00	0.00
79	0.00	0.00	79	0.00	0.00	79	0.00	0.00
80	1.00	5,384.20	80	0.00	0.00	80	1.00	9,515.19
81	1.00	4,962.39	81	0.00	0.00	81	1.00	4,189.05
82	0.00	0.00	82	0.00	0.00	82	1.00	3,272.32
83	0.00	0.00	83	0.00	0.00	83	1.00	3,488.97
84	0.00	0.00	84	0.00	0.00	84	1.00	5,872.45
85	1.00	6,555.03	85	0.00	0.00	85	0.00	0.00
86	0.00	0.00	85	0.00	0.00	86	0.00	0.00
87	0.00	0.00	87	0.00	0.00	87	0.00	0.00
88	0.00	0.00	86	0.00	0.00	88	0.00	0.00
89	1.00	4,855.64	89	0.00	0.00	89	0.00	0.00
90-100	0.00	0.00	90-100	0.00	0.00	90-100	0.00	0.00
TOTAL	48.00	200,038	TOTAL	4.00	9,412	TOTAL	32.00	100,478

3.2 Información base para realizar la proyección poblacional.

ESTRUCTURA POBLACIONAL		
JUBBLADOS MASCULINOS		
EDAD	FRECUENCIA	MONTO DE PENSIONES
16	0.00	0.00
17	0.00	0.00
18	0.00	0.00
19	0.00	0.00
20	0.00	0.00
21	0.00	0.00
22	0.00	0.00
23	0.00	0.00
24	0.00	0.00
25	0.00	0.00
26	0.00	0.00
27	0.00	0.00
28	0.00	0.00
29	0.00	0.00
30	0.00	0.00
31	0.00	0.00
32	0.00	0.00
33	0.00	0.00
34	0.00	0.00
35	0.00	0.00
36	0.00	0.00
37	0.00	0.00
38	0.00	0.00
39	0.00	0.00
40	0.00	0.00
41	0.00	0.00
42	0.00	0.00
43	0.00	0.00
44	0.00	0.00
45	0.00	0.00
46	0.00	0.00
47	0.00	0.00
48	0.00	0.00
49	0.00	0.00
50	0.00	0.00
51	0.00	0.00
52	0.00	0.00

ESTRUCTURA POBLACIONAL		
INVALIDOS MASCULINOS		
EDAD	FRECUENCIA	MONTO DE PENSIONES
16	0.00	0.00
17	0.00	0.00
18	0.00	0.00
19	0.00	0.00
20	0.00	0.00
21	0.00	0.00
22	0.00	0.00
23	0.00	0.00
24	0.00	0.00
25	0.00	0.00
26	0.00	0.00
27	0.00	0.00
28	0.00	0.00
29	0.00	0.00
30	0.00	0.00
31	0.00	0.00
32	0.00	0.00
33	0.00	0.00
34	0.00	0.00
35	0.00	0.00
36	0.00	0.00
37	1.00	959.50
38	0.00	0.00
39	0.00	0.00
40	0.00	0.00
41	0.00	0.00
42	0.00	0.00
43	0.00	0.00
44	1.00	1,562.33
45	0.00	0.00
46	0.00	0.00
47	1.00	1,616.83
48	1.00	2,138.95
49	0.00	0.00
50	0.00	0.00
51	1.00	2,571.83
52	1.00	1,197.75

III Valuación de un plan de pensiones.

ESTRUCTURA POBLACIONAL JUBILADOS MASCULINOS			ESTRUCTURA POBLACIONAL INVALIDOS MASCULINOS		
EDAD	FRECUENCIA	MONTO DE PENSIONES	EDAD	FRECUENCIA	MONTO DE PENSIONES
53	0.00	0.00	53	0.00	0.00
54	0.00	0.00	54	1.00	1,914.80
55	0.00	0.00	55	1.00	2,246.75
56	0.00	0.00	56	0.00	0.00
57	0.00	0.00	57	1.00	2,210.50
58	0.00	0.00	58	0.00	0.00
59	0.00	0.00	59	1.00	4,385.36
60	19.00	67,076.76	60	0.00	0.00
61	21.00	87,192.47	61	0.00	0.00
62	17.00	67,827.63	62	1.00	2,226.42
63	15.00	47,566.96	63	1.00	2,889.85
64	19.00	68,922.88	64	0.00	0.00
65	10.00	50,266.46	65	1.00	2,668.08
66	16.00	63,446.36	66	0.00	0.00
67	10.00	46,776.35	67	0.00	0.00
68	11.00	63,076.43	68	0.00	0.00
69	7.00	42,092.34	69	0.00	0.00
70	6.00	27,097.78	70	1.00	2,376.42
71	10.00	64,303.48	71	0.00	0.00
72	7.00	36,800.62	72	0.00	0.00
73	6.00	45,596.06	73	0.00	0.00
74	6.00	30,706.84	74	0.00	0.00
75	4.00	24,960.63	75	0.00	0.00
76	4.00	23,621.70	76	0.00	0.00
77	4.00	28,608.69	77	0.00	0.00
78	4.00	33,371.71	78	0.00	0.00
79	3.00	26,283.23	79	0.00	0.00
80	2.00	16,648.06	80	0.00	0.00
81	2.00	19,113.58	81	0.00	0.00
82	3.00	28,460.92	82	0.00	0.00
83	2.00	22,160.20	83	0.00	0.00
84	1.00	9,559.90	84	0.00	0.00
85	2.00	28,172.94	85	0.00	0.00
86	1.00	14,126.25	86	0.00	0.00
87	0.00	0.00	87	0.00	0.00
88	0.00	0.00	88	0.00	0.00
89	0.00	0.00	89	0.00	0.00
90-100	0.00	0.00	90-100	0.00	0.00
TOTAL	212.00	1,070,737	TOTAL	14.00	30,963

Para la generación de activos es necesario construir una matriz debido a que además de agruparlos por edad es necesario realizar una segunda clasificación por antigüedad, esto como consecuencia de la utilización de hipótesis dependientes de este factor como es el caso de la deserción y el desarrollo salarial (RIS). Además la matriz se debe de crear con dos valores generando una primera matriz que almacena las frecuencias y una segunda que contiene la suma de salarios de cada uno de las entradas de la matriz.

Otra variable que se tiene que considerar es la diferencia de comportamiento que existe entre la población femenina y la masculina, tanto en aspectos demográficos como de desarrollo, esta diferencia nos conduce a realizar una clasificación por sexo para poder aplicarles diferentes escenarios y poder conocer su comportamiento. Con lo anterior tenemos que la clasificación total de los activos esta compuesta por cuatro matrices:

- Matriz de personal masculino en frecuencias.
- Matriz de personal femenino en frecuencias.
- Matriz de personal masculino en salarios.
- Matriz de personal femenino en salarios.

Cuando se crea la matriz de salarios para valuar el costo de las pensiones que se otorguen durante la proyección, es necesario también crear la misma matriz pero en salarios netos esto se realiza considerando que los beneficios a la pensión en nuestra valuación, se basan en ingresos netos y como se mencionó en 1.4.3 la diferencia en políticas fiscales entre activos y pensionados nos conduce a un costo del plan enlazado a los salarios netos, por esta razón la matriz de ingresos netos es de suma importancia.

Para continuar nuestra valuación creamos una estructura de empresa que contenga 1000 empleados y la distribución de frecuencias estaría dada por la siguiente matriz.

III Valuación de un plan de pensiones.

MATRIZ DE FRECUENCIAS MASCULINOS											
EDAD		ANTIGÜEDAD									
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	
INICIAL	FINAL										
15	19	12	0	0	0	0	0	0	0	0	12
20	24	83	25	0	0	0	0	0	0	0	108
25	29	38	94	15	0	0	0	0	0	0	147
30	34	6	42	70	13	0	0	0	0	0	131
35	39	0	3	37	46	10	0	0	0	0	96
40	44	0	0	11	24	42	9	0	0	0	86
45	49	0	0	1	5	30	46	16	0	0	98
50	54	0	0	0	0	8	25	19	4	0	56
55	59	0	0	0	0	3	2	0	3	0	8
60	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65											
TOTALES		139	164	134	88	93	82	35	7	0	742

MATRIZ DE FRECUENCIAS FEMENINOS											
EDAD		ANTIGÜEDAD									
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	
INICIAL	FINAL										
15	19	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
20	24	35	9	0	0	0	0	0	0	0	44
25	29	12	31	12	0	0	0	0	0	0	55
30	34	0	7	42	8	0	0	0	0	0	57
35	39	0	0	5	24	10	0	0	0	0	39
40	44	0	0	0	2	18	2	0	0	0	22
45	49	0	0	0	0	4	11	5	0	0	20
50	54	0	0	0	0	0	4	1	0	0	5
55	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65											
TOTALES		57	47	59	34	32	17	6	0	0	252

3.2 Información base para realizar la proyección poblacional.

De la misma manera creamos la matriz de salarios brutos:

MATRIZ DE SALARIOS BRUTOS MASCULINOS											
EDAD		ANTIGÜEDAD									
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	
INICIAL	FINAL										
15	19	208	0	0	0	0	0	0	0	0	208
20	24	1,912	644	0	0	0	0	0	0	0	2,556
25	29	1,419	3,607	511	0	0	0	0	0	0	5,537
30	34	302	2,351	3,933	759	0	0	0	0	0	7,345
35	39	0	325	2,779	3,972	884	0	0	0	0	7,960
40	44	0	0	1,024	1,406	3,815	852	0	0	0	7,096
45	49	0	0	171	1,012	2,824	4,315	1,780	0	0	10,102
50	54	0	0	0	0	867	1,930	1,816	795	0	5,409
55	59	0	0	0	0	437	154	0	695	0	1,286
60	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65											
TOTALES		3,839	6,927	8,418	7,149	8,826	7,251	3,596	1,490	0	47,497

MATRIZ DE SALARIOS BRUTOS FEMENINOS											
EDAD		ANTIGÜEDAD									
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	
INICIAL	FINAL										
15	19	202	0	0	0	0	0	0	0	0	202
20	24	965	269	0	0	0	0	0	0	0	1,234
25	29	537	1,165	429	0	0	0	0	0	0	2,131
30	34	0	296	1,823	401	0	0	0	0	0	2,520
35	39	0	0	303	1,289	617	0	0	0	0	2,209
40	44	0	0	0	123	940	149	0	0	0	1,212
45	49	0	0	0	0	226	902	311	0	0	1,439
50	54	0	0	0	0	0	265	151	0	0	415
55	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65											
TOTALES		1,705	1,730	2,554	1,813	1,782	1,316	462	0	0	11,362

III Valuación de un plan de pensiones.

Tomando en cuenta el salario neto de cada uno de los empleados se crean las matrices de ingresos netos:

MATRIZ DE SALARIOS NETOS MASCULINOS											
EDAD		ANTIGÜEDAD									
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	
INICIAL	FINAL										
15	19	208	0	0	0	0	0	0	0	0	208
20	24	1,860	627	0	0	0	0	0	0	0	2,486
25	29	1,238	3,132	458	0	0	0	0	0	0	4,828
30	34	246	1,880	3,143	602	0	0	0	0	0	5,872
35	39	0	236	2,117	2,967	658	0	0	0	0	5,978
40	44	0	0	758	1,115	2,832	629	0	0	0	5,333
45	49	0	0	120	700	2,087	3,190	1,291	0	0	7,387
50	54	0	0	0	0	631	1,464	1,340	551	0	3,985
55	59	0	0	0	0	309	117	0	477	0	903
60	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65											
TOTALES		3,552	5,876	6,595	5,384	6,516	5,400	2,631	1,027	0	36,982

MATRIZ DE SALARIOS NETOS FEMENINOS											
EDAD		ANTIGÜEDAD									
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	
INICIAL	FINAL										
15	19	202	0	0	0	0	0	0	0	0	202
20	24	914	250	0	0	0	0	0	0	0	1,164
25	29	450	1,015	379	0	0	0	0	0	0	1,844
30	34	0	251	1,537	328	0	0	0	0	0	2,116
35	39	0	0	239	1,039	485	0	0	0	0	1,763
40	44	0	0	0	97	762	114	0	0	0	972
45	49	0	0	0	0	180	678	244	0	0	1,103
50	54	0	0	0	0	0	206	106	0	0	312
55	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65											
TOTALES		1,566	1,516	2,155	1,463	1,427	998	351	0	0	9,476

3.2 Información base para realizar la proyección poblacional.

Para la generación futura de activos se necesita crear un vector de ingresos tanto en frecuencias como en salarios, este vector se encarga de distribuir año con año a los ingresantes a lo largo de la proyección, supongamos los siguientes vectores de ingresos por sexo en frecuencias y salarios por edad.

VECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS FEMENINOS			
EDAD	FRECUENCIA	SALARIO	
		BRUTO ANUAL	NETO ANUAL
15	0.000000	0	0
16	0.008580	12,401	11,605
17	0.104820	13,243	12,295
18	0.154780	13,542	12,540
19	0.145500	13,548	12,545
20	0.131050	13,464	12,476
21	0.114550	13,457	12,470
22	0.099930	13,468	12,479
23	0.083230	15,375	14,043
24	0.056980	15,819	14,407
25	0.037300	16,762	15,181
26	0.023080	17,770	16,007
27	0.013270	20,216	17,797
28	0.006940	22,606	19,518
29	0.005190	24,668	20,949
30	0.003870	26,194	21,895
31	0.002890	27,021	22,408
32	0.002170	31,241	25,024
33	0.001690	31,406	25,127
34	0.001580	28,715	23,458
35	0.001410	24,221	20,672
36	0.001190	18,834	16,802
37	0.000000	0	0
38	0.000000	0	0
39	0.000000	0	0
40	0.000000	0	0
TOTAL	1.00	413,972	359,697

VECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS MASCULINOS			
EDAD	FRECUENCIA	SALARIO	
		BRUTO ANUAL	NETO ANUAL
15	0.000000	0	0
16	0.004950	16,032	15,692
17	0.042150	16,032	15,692
18	0.063000	17,374	16,769
19	0.102280	18,693	17,794
20	0.118290	19,985	18,764
21	0.124360	21,248	19,682
22	0.126380	22,479	20,546
23	0.109600	23,673	21,357
24	0.081180	24,829	22,115
25	0.059090	25,942	22,820
26	0.042300	27,010	23,472
27	0.029900	28,028	24,071
28	0.021020	28,995	24,616
29	0.016480	29,907	25,109
30	0.012850	30,760	25,548
31	0.009980	31,551	25,934
32	0.007750	32,277	26,268
33	0.006040	32,935	26,548
34	0.004970	33,522	26,776
35	0.004060	34,034	26,951
36	0.003280	34,468	27,073
37	0.002620	34,822	27,142
38	0.002060	35,090	27,158
39	0.001620	35,272	27,121
40	0.001240	35,362	27,032

III Valuación de un plan de pensiones.

VECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS MASCULINOS			
EDAD	FRECUENCIA	SALARIO BRUTO ANUAL	SALARIO NETO ANUAL
41	0.000930	35,358	26,890
42	0.000670	35,258	26,695
43	0.000470	35,056	26,447
44	0.000300	34,751	26,147
45	0.000180	34,339	25,794
46	0.000000	0	0
47	0.000000	0	0
48	0.000000	0	0
49	0.000000	0	0
50	0.000000	0	0
TOTAL	1.00	690,320	582,051

Una vez establecidas las poblaciones iniciales se necesita la información demográfica y económica que afecta a cada una de las generaciones.

Para la primera división la GAP, se necesita conocer lo siguiente:

- Probabilidad de muerte del pensionado. (titular)
- Probabilidad de estar casado.
- Probabilidad de muerte. (Beneficiarios: Viudez)
- Edad de la cónyuge al momento de fallecer el titular (Mascullinos)

A continuación se muestran las bases utilizadas:

3.2 Información base para realizar la proyección poblacional.

PROBABILIDADES DE PERSONAL					PROBABILIDADES DE PERSONAL			
PENSIONADO MASCULINO					PENSIONADO FEMENINO			
EDAD	MUERTE	MUERTE	ESTAR	EDAD	MUERTE	MUERTE	MUERTE	
	JUBILADO	INVALIDO	CASADO	CONYUGE	JUBILADO	INVALIDO	VIUDA	
16	0.000000	0.002650	0.000500	16	0.000000	0.002650	0.000282	
17	0.000000	0.003590	0.001100	16	0.000000	0.003590	0.000288	
18	0.000000	0.004620	0.006000	17	0.000000	0.004620	0.000294	
19	0.000000	0.006640	0.013700	18	0.000000	0.006640	0.000301	
20	0.000000	0.006650	0.025600	19	0.000000	0.006650	0.000308	
21	0.000000	0.007660	0.042900	19	0.000000	0.007660	0.000316	
22	0.000000	0.008370	0.100500	20	0.000000	0.008370	0.000326	
23	0.000000	0.009170	0.174300	21	0.000000	0.009170	0.000337	
24	0.000000	0.009680	0.249300	22	0.000000	0.009680	0.000349	
25	0.000000	0.010080	0.323900	23	0.000000	0.010080	0.000362	
26	0.000000	0.010510	0.397000	24	0.000000	0.010510	0.000377	
27	0.000000	0.010870	0.467500	25	0.000000	0.010870	0.000394	
28	0.000000	0.011280	0.536100	26	0.000000	0.011280	0.000413	
29	0.000000	0.011670	0.599200	27	0.000000	0.011670	0.000434	
30	0.000000	0.012130	0.656400	28	0.000000	0.012130	0.000456	
31	0.000000	0.012510	0.707800	29	0.000000	0.012510	0.000486	
32	0.000000	0.012880	0.753400	29	0.000000	0.012880	0.000516	
33	0.000000	0.013250	0.796600	30	0.000000	0.013250	0.000550	
34	0.000000	0.013640	0.831500	31	0.000000	0.013640	0.000589	
35	0.000000	0.014130	0.859500	32	0.000000	0.014130	0.000632	
36	0.000000	0.014590	0.881400	32	0.000000	0.014590	0.000661	
37	0.000000	0.014930	0.898400	33	0.000000	0.014930	0.000736	
38	0.000000	0.015420	0.908600	34	0.000000	0.015420	0.000798	
39	0.000000	0.015880	0.917600	35	0.000000	0.015880	0.000866	
40	0.000000	0.016210	0.925300	36	0.000000	0.016210	0.000944	
41	0.000000	0.016640	0.931700	37	0.000000	0.016640	0.001031	
42	0.000000	0.016950	0.936700	38	0.000000	0.016950	0.001130	
43	0.000000	0.017320	0.945300	39	0.000000	0.017320	0.001240	
44	0.000000	0.017610	0.949000	40	0.000000	0.017610	0.001364	
45	0.000000	0.018010	0.949400	41	0.000000	0.018010	0.001503	
46	0.000000	0.018290	0.950000	42	0.000000	0.018290	0.001659	
47	0.000000	0.018680	0.951000	43	0.000000	0.018680	0.001835	
48	0.000000	0.018960	0.952000	44	0.000000	0.018960	0.002034	
49	0.000000	0.019130	0.953000	45	0.000000	0.019130	0.002256	
50	0.000000	0.019430	0.954000	46	0.000000	0.019430	0.002506	
51	0.000000	0.019700	0.955000	47	0.000000	0.019700	0.002786	
52	0.000000	0.019840	0.957000	48	0.000000	0.019840	0.003102	
53	0.000000	0.020050	0.958000	49	0.000000	0.020050	0.003458	
54	0.000000	0.020280	0.959000	50	0.000000	0.020280	0.003857	
55	0.000000	0.020520	0.962000	51	0.000000	0.020520	0.004306	

III Valuación de un plan de pensiones.

PROBABILIDADES DE PERSONAL PENSIONADO MASCULINO					PROBABILIDADES DE PERSONAL PENSIONADO FEMENINO			
EDAD	MUERTE JUBILADO	MUERTE INVALIDO	ESTAR CASADO	EDAD CONYUGE	EDAD	MUERTE JUBILADO	MUERTE INVALIDO	MUERTE VIUDA
56	0.000000	0.020760	0.965600	51	56	0.000000	0.020760	0.004809
57	0.000000	0.021000	0.967800	52	57	0.000000	0.021000	0.005376
58	0.000000	0.021290	0.971000	53	58	0.000000	0.021290	0.006012
59	0.000000	0.021480	0.970000	54	59	0.000000	0.021480	0.008728
60	0.013666	0.021780	0.968900	55	60	0.007533	0.021780	0.007533
61	0.015067	0.022010	0.960000	56	61	0.008437	0.022010	0.008437
62	0.016580	0.022230	0.957000	57	62	0.009454	0.022230	0.009454
63	0.018217	0.022380	0.955000	57	63	0.010596	0.022380	0.010596
64	0.019987	0.023984	0.953000	58	64	0.011880	0.022630	0.011880
65	0.021901	0.026281	0.940000	58	65	0.013323	0.022830	0.013323
66	0.023971	0.028765	0.900600	59	66	0.014946	0.023100	0.014946
67	0.026210	0.031452	0.895900	60	67	0.016769	0.023290	0.016769
68	0.028631	0.034357	0.888400	61	68	0.018818	0.023450	0.018818
69	0.031250	0.037500	0.878800	61	69	0.021122	0.025347	0.021122
70	0.034082	0.040898	0.874000	62	70	0.023712	0.028454	0.023712
71	0.037145	0.044574	0.869300	63	71	0.027959	0.033430	0.027859
72	0.040458	0.048550	0.864600	64	72	0.030343	0.036412	0.030344
73	0.044040	0.052848	0.862600	65	73	0.033030	0.039836	0.033030
74	0.047915	0.057498	0.856000	66	74	0.035936	0.043123	0.035936
75	0.052105	0.062526	0.845500	67	75	0.039079	0.046894	0.039079
76	0.056637	0.067964	0.830800	68	76	0.042478	0.050973	0.042478
77	0.061538	0.073846	0.820000	69	77	0.046153	0.055384	0.046153
78	0.066839	0.080207	0.807300	69	78	0.050129	0.060155	0.060129
79	0.072571	0.087085	0.786100	70	79	0.054428	0.065314	0.064428
80	0.078771	0.094525	0.772000	71	80	0.059078	0.070894	0.059078
81	0.085476	0.102571	0.762000	72	81	0.084107	0.078928	0.064107
82	0.092720	0.111274	0.751000	72	82	0.069546	0.083455	0.069546
83	0.100570	0.120684	0.743000	73	83	0.075427	0.090513	0.076427
84	0.109052	0.130862	0.735000	74	84	0.081789	0.098147	0.081789
85	0.124263	0.149115	0.727000	75	85	0.093197	0.111836	0.093197
86	0.140785	0.168946	0.720000	76	86	0.105591	0.128709	0.105591
87	0.159512	0.191414	0.710000	76	87	0.119634	0.143561	0.119834
88	0.180727	0.216872	0.700100	77	88	0.135545	0.162654	0.135545
89	0.204763	0.245715	0.675600	77	89	0.153572	0.184286	0.153572
90	0.231995	0.278394	0.642000	77	90	0.173996	0.208795	0.173996

3.2 Información base para realizar la proyección poblacional.

PROBABILIDADES DE PERSONAL PENSIONADO MASCULINO				
EDAD	MUERTE JUBILADO	MUERTE INVALIDO	ESTAR CASADO	EDAD CONYUGE
91	0.262849	0.315419	0.600000	78
92	0.297808	0.357370	0.574600	80
93	0.337413	0.404896	0.524200	82
94	0.382293	0.458752	0.457000	86
95	0.433133	0.519760	0.380200	93
96	0.490747	0.588896	0.000000	93
97	0.556013	0.667216	0.000000	93
98	0.629960	0.755952	0.000000	94
99	0.713733	0.856480	0.000000	94
100	1.000000	1.000000	0.000000	94

PROBABILIDADES DE PERSONAL PENSIONADO FEMENINO			
EDAD	MUERTE JUBILADO	MUERTE INVALIDO	MUERTE VIUDA
91	0.197137	0.238564	0.197137
92	0.223356	0.268027	0.223356
93	0.253060	0.303672	0.253080
94	0.286720	0.344084	0.286720
95	0.324850	0.389820	0.324850
96	0.368060	0.441672	0.368060
97	0.417010	0.500412	0.417010
98	0.472470	0.566984	0.472470
99	0.535300	0.642360	0.535300
100	1.000000	1.000000	1.000000

Para la GAA se necesita conocer lo siguiente:

- Probabilidad de muerte.
- Probabilidad de invalidez.
- Probabilidad de jubilación.
- Probabilidad de deserción.
- Desarrollo salarial (RIS) en ingresos brutos y netos.

III Valuación de un plan de pensiones.

PROBABILIDADES DE PERSONAL					
ACTIVO MASCULINO					
EDAD	MUERTE	INVALIDEZ	JUBILACIÓN	ESTAR CASADO	EDAD CONYUGE
15	0.000355	0.000100	0.000000	0.000500	15
16	0.000369	0.000100	0.000000	0.001100	16
17	0.000383	0.000100	0.000000	0.006000	17
18	0.000399	0.000100	0.000000	0.013700	18
19	0.000416	0.000100	0.000000	0.025500	19
20	0.000435	0.000100	0.000000	0.042900	19
21	0.000457	0.000100	0.000000	0.100500	20
22	0.000480	0.000100	0.000000	0.174300	21
23	0.000507	0.000100	0.000000	0.249300	22
24	0.000536	0.000100	0.000000	0.323900	23
25	0.000569	0.000100	0.000000	0.397000	24
26	0.000605	0.000100	0.000000	0.467500	25
27	0.000644	0.000100	0.000000	0.536100	26
28	0.000689	0.000200	0.000000	0.599200	27
29	0.000738	0.000200	0.000000	0.656400	28
30	0.000793	0.000200	0.000000	0.707800	29
31	0.000853	0.000200	0.000000	0.753400	29
32	0.000920	0.000200	0.000000	0.796600	30
33	0.000995	0.000200	0.000000	0.831500	31
34	0.001078	0.000200	0.000000	0.859500	32
35	0.001169	0.000200	0.000000	0.881400	32
36	0.001271	0.000200	0.000000	0.898400	33
37	0.001384	0.000200	0.000000	0.908600	34
38	0.001510	0.000200	0.000000	0.917600	35
39	0.001649	0.000700	0.000000	0.925300	36
40	0.001803	0.001400	0.000000	0.931700	37
41	0.001975	0.002100	0.000000	0.936700	38
42	0.002165	0.002600	0.000000	0.945300	39
43	0.002376	0.003100	0.000000	0.949000	40
44	0.002610	0.003600	0.000000	0.949400	41
45	0.002870	0.003900	0.000000	0.950000	42
46	0.003158	0.004300	0.000000	0.951000	43
47	0.003478	0.004900	0.000000	0.952000	44
48	0.003832	0.005700	0.000000	0.953000	45
49	0.004226	0.006500	0.000000	0.954000	46
50	0.004663	0.007100	0.000000	0.955000	47

3.2 Información base para realizar la proyección poblacional.

PROBABILIDADES DE PERSONAL					
ACTIVO MASCULINO					
EDAD	MUERTE	INVALIDEZ	JUBILACIÓN	ESTAR CASADO	EDAD CONYUGE
51	0.005148	0.007800	0.000000	0.957000	48
52	0.005686	0.008500	0.000000	0.958000	49
53	0.008282	0.008600	0.000000	0.959000	50
54	0.008945	0.008700	0.000000	0.962000	51
55	0.007680	0.008800	0.000000	0.965600	51
56	0.008495	0.008900	0.000000	0.967800	52
57	0.009400	0.009000	0.000000	0.971000	53
58	0.010404	0.009000	0.000000	0.970000	54
59	0.011617	0.009000	0.000000	0.968900	55
60	0.012753	0.000000	1.000000	0.960000	56
61	0.014125	0.000000	0.000000	0.957000	57
62	0.015647	0.000000	0.000000	0.955000	57
63	0.017335	0.000000	0.000000	0.953000	58
64	0.019209	0.000000	0.000000	0.940000	58
65	0.021288	0.000000	0.000000	0.900600	59
66	0.023595	0.000000	0.000000	0.895900	60
67	0.026154	0.000000	0.000000	0.886400	61
68	0.028995	0.000000	0.000000	0.878800	61
69	0.032146	0.000000	0.000000	0.874000	62
70	0.035643	0.000000	0.000000	0.869300	63
71	0.000000	0.000000	0.000000	0.864600	64
72	0.000000	0.000000	0.000000	0.862600	65
73	0.000000	0.000000	0.000000	0.856000	66
74	0.000000	0.000000	0.000000	0.845500	67
75	0.000000	0.000000	0.000000	0.830600	68
76	0.000000	0.000000	0.000000	0.820000	69
77	0.000000	0.000000	0.000000	0.807300	69
78	0.000000	0.000000	0.000000	0.786100	70
79	0.000000	0.000000	0.000000	0.772000	71
80	0.000000	0.000000	0.000000	0.762000	72

III Valuación de un plan de pensiones.

PROBABILIDADES DE PERSONAL			
ACTIVO FEMENINO			
EDAD	MUERTE	INVALIDEZ	JUBILACIÓN
15	0.000347	0.000100	0.000000
16	0.000353	0.000100	0.000000
17	0.000360	0.000100	0.000000
18	0.000367	0.000100	0.000000
19	0.000376	0.000100	0.000000
20	0.000385	0.000100	0.000000
21	0.000395	0.000100	0.000000
22	0.000407	0.000100	0.000000
23	0.000421	0.000100	0.000000
24	0.000436	0.000100	0.000000
25	0.000452	0.000100	0.000000
26	0.000471	0.000100	0.000000
27	0.000493	0.000100	0.000000
28	0.000516	0.000100	0.000000
29	0.000543	0.000100	0.000000
30	0.000573	0.000200	0.000000
31	0.000607	0.000200	0.000000
32	0.000646	0.000200	0.000000
33	0.000688	0.000200	0.000000
34	0.000736	0.000200	0.000000
35	0.000790	0.000200	0.000000
36	0.000851	0.000200	0.000000
37	0.000920	0.000200	0.000000
38	0.000997	0.000200	0.000000
39	0.001083	0.000500	0.000000
40	0.001180	0.000800	0.000000
41	0.001289	0.000900	0.000000
42	0.001412	0.001100	0.000000
43	0.001550	0.001300	0.000000
44	0.001705	0.001600	0.000000
45	0.001879	0.002000	0.000000
46	0.002074	0.002300	0.000000
47	0.002294	0.002700	0.000000
48	0.002542	0.003000	0.000000
49	0.002820	0.004000	0.000000
50	0.003132	0.005000	0.000000
51	0.003483	0.006000	0.000000
52	0.003878	0.006500	0.000000

3.2 Información base para realizar la proyección poblacional.

PRORABILIDADES DE PERSONAL			
ACTIVO FEMENINO			
EDAD	MUERTE	INVALIDEZ	JUBILACIÓN
53	0.004322	0.006700	0.000000
54	0.004821	0.006900	0.000000
55	0.005381	0.007000	0.000000
56	0.006011	0.007200	0.000000
57	0.006719	0.008000	0.000000
58	0.007515	0.008000	0.000000
59	0.008410	0.008000	0.000000
60	0.009416	0.000000	1.000000
61	0.010546	0.000000	0.000000
62	0.011817	0.000000	0.000000
63	0.013245	0.000000	0.000000
64	0.014850	0.000000	0.000000
65	0.016654	1.000000	0.000000
66	0.016682	1.000000	0.000000
67	0.020961	1.000000	0.000000
68	0.023523	1.000000	0.000000
69	0.026403	1.000000	0.000000
70	0.029640	1.000000	0.000000
71	0.000000	1.000000	0.000000
72	0.000000	1.000000	0.000000
73	0.000000	1.000000	0.000000
74	0.000000	1.000000	0.000000
75	0.000000	1.000000	0.000000
76	0.000000	1.000000	0.000000
77	0.000000	1.000000	0.000000
78	0.000000	1.000000	0.000000
79	0.000000	1.000000	0.000000
80	0.000000	1.000000	0.000000

PRORABILIDADES DE PERSONAL			
ACTIVO FEMENINO			
ANTIGÜEDAD	DESERCIÓN	RIS	
		BRUTA	NETA
0	0.073000	1.032040	1.025760
1	0.068000	1.035420	1.029130
2	0.065000	1.043480	1.037140
3	0.064000	1.045870	1.039520
4	0.064500	1.049460	1.043080
5	0.066000	1.057420	1.050990
6	0.068000	1.061600	1.055150

PRORABILIDADES DE PERSONAL			
ACTIVO MASCULINO			
ANTIGÜEDAD	DESERCIÓN	RIS	
		BRUTA	NETA
0	0.063300	1.083380	1.051890
1	0.053000	1.078700	1.087080
2	0.045500	1.080800	1.089130
3	0.039500	1.081990	1.070320
4	0.033200	1.085280	1.073570
5	0.028800	1.087440	1.055930
6	0.025800	1.048610	1.037300

III Valuación de un plan de pensiones.

PROBABILIDADES DE PERSONAL ACTIVO FEMENINO				PROBABILIDADES DE PERSONAL ACTIVO MASCULINO			
ANTIGÜEDAD	DESERCIÓN	RIS		ANTIGÜEDAD	DESERCIÓN	RIS	
		BRUTA	NETA			BRUTA	NETA
7	0.069000	1.066980	1.060490	7	0.023500	1.036280	1.025080
8	0.069000	1.070360	1.063860	8	0.020500	1.030880	1.019750
9	0.068000	1.034130	1.027840	9	0.019000	1.081570	1.050110
10	0.065000	1.028350	1.022100	10	0.017500	1.083090	1.071400
11	0.060000	1.018300	1.012110	11	0.015800	1.087870	1.076130
12	0.055000	1.019490	1.013300	12	0.014200	1.068480	1.045080
13	0.048000	1.021480	1.015270	13	0.013800	1.040940	1.029710
14	0.043000	1.023670	1.017450	14	0.013500	1.035180	1.023990
15	0.039000	1.024670	1.018440	15	0.013300	1.029980	1.018870
16	0.037500	1.023770	1.017550	16	0.013900	1.025300	1.014230
17	0.036000	1.028550	1.022300	17	0.015000	1.011450	1.000530
18	0.034000	1.022180	1.015970	18	0.014500	1.013840	1.002700
19	0.031500	1.010930	1.004790	19	0.013500	1.015130	1.004180
20	0.028000	1.010830	1.004690	20	0.012500	1.006360	1.000000
21	0.023000	1.010630	1.004490	21	0.011000	1.004670	1.000000
22	0.015000	1.010430	1.004290	22	0.009500	1.008260	1.000000
23	0.010000	1.015110	1.008940	23	0.008300	1.009650	1.000000
24	0.007000	1.019490	1.013300	24	0.007000	1.010850	1.000000
25	0.005500	1.018990	1.012800	25	0.006500	1.012140	1.001220
26	0.005000	1.018400	1.012210	26	0.006000	1.013440	1.002500
27	0.004500	1.018790	1.012600	27	0.005300	1.018120	1.007140
28	0.004000	1.000000	1.000000	28	0.004500	1.024200	1.013150
29	0.003500	1.000000	1.000000	29	0.003000	1.026890	1.015810
30	0.003000	1.000000	1.000000	30	0.001000	1.053680	1.042520
31	0.002500	1.000000	1.000000	31	0.000500	1.081690	1.070020
32	0.002000	1.000000	1.000000	32	0.000500	1.094650	1.082840
33	0.001000	1.000000	1.000000	33	0.000500	1.094750	1.082930
34	0.000500	1.000000	1.000000	34	0.000500	1.000000	1.000000
35	0.000500	1.000000	1.000000	35	0.000500	1.000000	1.000000
36	0.000500	1.000000	1.000000	36	0.000500	1.000000	1.000000
37	0.000500	1.000000	1.000000	37	0.000500	1.000000	1.000000
38	0.000500	1.000000	1.000000	38	0.000500	1.000000	1.000000
39	0.000500	1.000000	1.000000	39	0.000500	1.000000	1.000000
40	0.000500	1.000000	1.000000	40	0.000500	1.000000	1.000000
41	0.000500	1.000000	1.000000	41	0.000500	1.000000	1.000000
42	0.000500	1.000000	1.000000	42	0.000500	1.000000	1.000000
43	0.000500	1.000000	1.000000	43	0.000500	1.000000	1.000000
44	0.000500	1.000000	1.000000	44	0.000500	1.000000	1.000000
45	0.000500	1.000000	1.000000	45	0.000500	1.000000	1.000000

3.3 PROCESO DE PROYECCIÓN.

Antes de continuar es necesario especificar que el tipo de plan a tomar como base para ejemplificar el proceso de valuación, corresponde a un plan de beneficio definido.

Una vez establecidas las hipótesis a utilizar para describir el comportamiento de la población así como las principales divisiones de la población para su proyección, es necesario establecer los beneficios que otorgará nuestro plan, para efectos de la ejemplificación de la valuación, tomaremos como beneficio el 100% del ingreso neto que percibía el pensionado cuando era activo, otorgando también una pensión de viudez equivalente al 70% de la pensión del titular, ambas pensiones se otorgarán de forma vitalicia.

3.3.1 PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO EN FRECUENCIAS.

Para realizar la proyección del primer año, se toman las matrices del personal en activo tanto en frecuencias como en salarios, y se aplican los vectores de probabilidades, la aplicación de estos genera una nueva estructura, la cual correspondería a la estructura final después de un año, los primeros vectores aplicados serían los demográficos, para después aplicar los de crecimiento en la matriz de frecuencias y los económicos en la de salarios, para poder ir analizando los resultados generados por una proyección observemos el método descrito.

A la matriz de frecuencias del personal masculino se le aplica en primer lugar las probabilidades de muerte, invalidez, deserción y jubilación. Como resultado obtenemos vectores por edad de pensionados, muertos, inválidos y personal que deserta (este último vector se presenta por antigüedad).

III Valuación de un plan de pensiones.

VECTORES DEMOGRÁFICOS GENERADOS DURANTE EL PRIMER AÑO DE PROYECCIÓN
POBLACIÓN MASCULINA

EDAD	MUERTOS	VIUDAS	INVALIDOS	JUBILADOS	INGRESOS	ANTIGÜEDAD	DESERCIÓN
15	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0	1.2027000
16	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0865349	1	0.9010000
17	0.0007660	0.0000046	0.0002000	0.0000000	0.7283428	2	1.4680000
18	0.0011970	0.0000164	0.0003000	0.0000000	1.0886262	3	1.7776000
19	0.0029120	0.0003642	0.0007000	0.0000000	1.7873760	4	0.8632000
20	0.0065260	0.0008267	0.0015000	0.0000000	2.0440263	5	1.0080000
21	0.0082260	0.0018406	0.0018000	0.0000000	2.1489136	6	1.2900000
22	0.0106600	0.0029071	0.0022000	0.0000000	2.1838187	7	0.8460000
23	0.0116610	0.0052083	0.0023000	0.0000000	1.8938640	8	0.4610000
24	0.0160800	0.0070027	0.0030000	0.0000000	1.4027726	9	0.3990000
25	0.0176390	0.0084861	0.0031000	0.0000000	1.0210623	10	0.4900000
26	0.0181500	0.0113932	0.0030000	0.0000000	0.7309347	11	1.1422000
27	0.0212520	0.0111469	0.0033000	0.0000000	0.5166666	12	0.5264000
28	0.0186030	0.0125950	0.0054000	0.0000000	0.3632210	13	0.4140000
29	0.0191880	0.0339543	0.0052000	0.0000000	0.2847708	14	0.4060000
30	0.0198260	0.0190547	0.0050000	0.0000000	0.2220462	15	0.2394000
31	0.0264430	0.0198562	0.0052000	0.0000000	0.1724522	16	0.3476000
32	0.0239200	0.0489224	0.0052000	0.0000000	0.1339183	17	0.0760000
33	0.0238800	0.0205536	0.0048000	0.0000000	0.1043699	18	0.3046000
34	0.0269500	0.0201200	0.0050000	0.0000000	0.0858805	19	0.2665000
35	0.0292250	0.0263259	0.0050000	0.0000000	0.0701559	20	0.1500000
36	0.0228780	0.0274648	0.0036000	0.0000000	-0.0566777	21	0.1320000
37	0.0221440	0.0268777	0.0032000	0.0000000	0.0452730	22	0.1330000
38	0.0286900	0.0295997	0.0038000	0.0000000	0.0356963	23	0.1677000
39	0.0296820	0.0388849	0.0126000	0.0000000	0.0279932	24	0.2520000
40	0.0288480	0.0383320	0.0224000	0.0000000	0.0214269	25	0.1495000
41	0.0316000	0.0446028	0.0336000	0.0000000	0.0160702	26	0.0360000
42	0.0411350	0.0654360	0.0494000	0.0000000	0.0116775	27	0.0583000
43	0.0403920	0.0690749	0.0527000	0.0000000	0.0081216	28	0.1216000
44	0.0469800	0.0430437	0.0648000	0.0000000	0.0051839	29	0.0460000
45	0.0688800	0.0547764	0.0936000	0.0000000	0.0031104	30	0.0110000
46	0.0726340	0.0927269	0.0989000	0.0000000	0.0000000	31	0.0040000
47	0.0452140	0.0667975	0.0837000	0.0000000	0.0000000	32	0.0060000
48	0.0574800	0.0738995	0.0855000	0.0000000	0.0000000	33	0.0020000
49	0.0971980	0.0653663	0.1495000	0.0000000	0.0000000	34	0.0010000
50	0.0699460	0.0662688	0.1065000	0.0000000	0.0000000	35	0.0020000
51	0.0772200	0.0571223	0.1170000	0.0000000	0.0000000	36	0.0000000

3.3 Proceso de proyección.

EDAD	MUERTOS	VIUDAS	INVALIDOS	JUBILADOS	INGRESOS	ANTIGÜEDAD	DESERCIÓN
52	0.0682320	0.0164429	0.1020000	0.0000000	0.0000000	37	0.0000000
53	0.0691020	0.0091274	0.0946000	0.0000000	0.0000000	38	0.0010000
54	0.0208350	0.0000000	0.0261000	0.0000000	0.0000000	39	0.0005000
55	0.0384000	0.0000000	0.0440000	0.0000000	0.0000000	40	0.0000000
56	0.0169900	0.0000000	0.0178000	0.0000000	0.0000000	41	0.0000000
57	0.0094000	0.0000000	0.0090000	0.0000000	0.0000000	42	0.0000000
58	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	43	0.0000000
59	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	44	0.0000000
60	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	45	0.0000000
61	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	46	0.0000000
62	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	47	0.0000000
63	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	48	0.0000000
64	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	49	0.0000000
TOTALES	1.3068810	1.1364144	1.3175000	0.0000000	17.2797810	TOTALES	14.6564000

Una vez sustraídas de la matriz inicial las bajas correspondientes obtenemos la matriz proyectada un año después, a esta matriz tomando en cuenta la hipótesis de crecimiento y haciendo uso del vector de distribución de ingresos se le agregan nuevos activos.

El proceso anteriormente descrito se realiza para cada uno de los años de la proyección. Cabe mencionar que las hipótesis de jubilación, muerte, invalidez, deserción y de ingresos se pueden ir modificando a lo largo de la proyección para poder lograr simular distintos escenarios.

Para ir estableciendo la metodología de valuación nos ayudaremos de la siguiente notación la cual nos servirá para poder montar de manera sistemática la valuación.

III Valuación de un plan de pensiones.

Sea:

- matm0f :** Matriz Inicial en frecuencias del personal masculino.
matm1f : Matriz del primer año de proyección.
qam1 : Vector de probabilidad de muerte por edad para activos masculinos durante el primer año.
iam1 : Vector de probabilidad de invalidez por edad para activos masculinos durante el primer año.
jam1 : Vector de probabilidad de jubilación por edad para activos masculinos durante el primer año.
dam1 : Vector de probabilidad de deserción por antigüedad para activos masculinos durante el primer año.
i : La edad en la matriz.
j : La antigüedad en la matriz.
hip1 : Hipótesis de crecimiento en frecuencias para el primer año.

Por lo tanto los resultados obtenidos después del primer año de proyección estarían dados por las siguientes expresiones:

$$\text{matm1f}_{(i,j+1)} = \text{matm0f}_{(i,j)} - [\text{matm0f}_{(i,j)} * (\text{qam1}_i + \text{iam1}_i + \text{jam1}_i + \text{dam1}_j)]$$

para $i = 1...99, j = 0...60$

Las salidas se generarían aplicando las siguientes expresiones:

smfq1 : Salidas de personal masculino en frecuencias por muerte en el año 1.

$$\text{smfq1}_i = \sum \text{matm0f}_{(i,j)} * \text{qam1}_i \quad \text{para } i = 1...99, j = 0...60$$

smfi1 : Salidas de personal masculino en frecuencias por invalidez en el año 1.

$$\text{smfi1}_i = \sum \text{matm0f}_{(i,j)} * \text{iam1}_i \quad \text{para } i = 1...99, j = 0...60$$

smfj1 : Salidas de personal masculino en frecuencias por jubilación en el año 1.

$$smfj1_i = \sum \text{matmOf}_{(i,j)} * jam1_i \quad \text{para } i = 1...99$$

smfq1 : Salidas de personal masculino en frecuencias por deserción en el año 1.

$$smfd1_j = \sum \text{matmOf}_{(i,j)} * qam1_j \quad \text{para } i = 1...99, j = 0...60$$

El número de ingresos estaría dado por:

$$ingmf1 = [(1+hip1)*\sum \text{matmOf}_{(i,j)}] - \sum \text{matm1f}_{(i,j)}$$

$$\text{para } i = 1...99, j = 0...60$$

La distribución de los ingresos se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{matm1f}_{(i,0)} = ingmf1 * vmf1 \quad \text{para } i = 1...99$$

donde:

vmf1 : Vector de distribución de frecuencias de ingresos masculinos para el año 1.

Con la matriz final **matm1f** se repite el mismo proceso para el siguiente año de proyección y así sucesivamente hasta el final de esta.

Al ir aplicando año con año el proceso anterior, obtenemos el comportamiento demográfico de nuestra población en activo, esto nos permite analizar las tendencias de nuestro grupo lo cual nos es de gran utilidad para poder prever situaciones anormales dentro de nuestra población.

III Valuación de un plan de pensiones.

Este análisis nos puede presentar situaciones tales como un incremento considerable en las pensiones para determinados años, con lo que por ejemplo sería necesario en dichos años hacer hincapié en la selección de nuevo personal, realizar una mayor capacitación del personal que cubrirá esas bajas de personal y por otro lado hacer la previsión económica, de acuerdo al plan de financiamiento, para cubrir el incremento en los pagos de las pensiones.

De lo anterior concluimos que los resultados arrojados por la proyección nos permiten analizar la población para tomar las precauciones pertinentes en determinados periodos.

3.3.2 PROYECCIÓN DE PENSIONADOS EN FRECUENCIAS.

El proceso de la proyección de la matriz de activos genera las bajas del personal correspondientes a los diferentes fenómenos a los que se expone la población, las bajas ocasionadas por jubilación e invalidez pasan a formar parte de la población de pensionados agregándosele a estas las pensiones por viudez que resultan del personal que fallece.

Las pensiones generadas por los activos van conformando la población de pensionados, a su vez esta se encuentra afectada por la probabilidad de muerte, y al igual que los activos, al fallecer pueden generar una pensión de viudez o en caso de establecerse en el plan beneficios a huérfanos o ascendientes.

Para continuar con nuestro ejemplo de proyección, tomemos las pensiones generadas por la matriz de activos.

smfi1 : Pensiones de invalidez masculinas en frecuencias generadas en el primer año de la proyección.

Aplicando el vector de probabilidad de muerte como pensionado obtenemos los inválidos que llegan con vida al siguiente año y su complemento contiene los inválidos que fallecen durante el año.

spmfi1 : Vector de frecuencias de Invalidos que no llegan con vida al siguiente año de la proyección.

cpmfi1 : Vector de frecuencias de Inválidos que llegan con vida al siguiente año de la proyección, este vector se suma a las pensiones vigentes.

$$\text{spmfi1}_i = \text{smfi1}_i * \text{qpmi1}_i \quad \text{para } i = 1 \dots 99$$

$$\text{spmfi1}_{i+1} = \text{smfi1}_i * (1 - \text{qpmi1}_i) \quad \text{para } i = 1 \dots 99$$

donde:

qpmi1 : Vector de probabilidad de muerte por edad para pensionados por invalidez de masculinos durante el primer año.

spmfi1 : Salidas por defunción de pensionados inválidos masculinos en frecuencias por edad.

Ahora bien, utilizando el vector de inválidos muertos (**spmfi1**) generamos las pensiones de viudez correspondientes, para esto es necesario hacer uso de dos vectores, el primero, que representa la probabilidad de estar casado, y el segundo, el que representa la edad promedio de la esposa a la muerte del inválido.

De lo anterior tenemos:

$$\text{spmfi1}_i = \text{spmfi}_i * \text{pcasm}_i \quad \text{para } i = 1 \dots 99$$

$$\text{svif1}_k = \text{econyf}(\text{spmfi1}_i) \quad \text{para } i = 1 \dots 99, k = \text{edad del cónyuge.}$$

donde :

- pcasm :** Vector de probabilidad de estar casado por edad.
- econyf :** Función que devuelve la edad del cónyuge correspondiente a la edad del pensionado.
- svif1 :** Viudas generadas por los inválidos del año 1 clasificadas por edad de la viuda.

Una vez aplicada la probabilidad de muerte a los inválidos y construidas las pensiones correspondientes, se toman los pensionados por invalidez generados en el segundo año de proyección y se suma el vector resultante (**cpmfi1**) al cual se le ha agregado un año más de edad en todas sus entradas. Lo anterior estaría dado por la siguiente expresión:

$$\text{spmfi2}_i = \text{cpmfi1}_i + \text{spmfi2}_i \quad \text{para } i = 1 \dots 99$$

Al vector **spmfi2** resultante se le aplica el mismo proceso para generar pensiones y bajas, y así sucesivamente durante cada año de la proyección.

Para las pensiones por jubilación se realiza un proceso similar con los datos correspondientes a los jubilados.

En el caso de los muertos como activos, se realiza el proceso a partir de la intervención de la probabilidad de estar casado dentro del desarrollo para determinar las pensiones de viudez que generarán estas bajas.

Con la aplicación de estos procesos se conoce la estructura de la población pensionada: jubilados, inválidos y viudas. Además de como ocurre en la proyección de la matriz de activos se cuenta con la posibilidad de análisis de estos fenómenos a lo largo de la proyección, permitiéndonos identificar periodos críticos en dichas poblaciones.

3.3.3 PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO EN SALARIOS.

La proyección necesaria para la valuación de un plan de pensiones además de abarcar las frecuencias tanto del personal en activo como de pensionados requiere proyectar los salarios y las pensiones a lo largo del periodo de estudio. Para lograr esto es necesario utilizar matrices similares a la de frecuencias solo que en vez de incluir en cada entrada de la matriz el número de personas, se debe colocar el importe global de salarios de la población, correspondientes a la entrada de la matriz. En el caso de los vectores de pensionados se realiza el mismo tratamiento y se crea un vector de importes de pensión.

Cabe mencionar que como se vio en el apartado (3.2), no solo se necesita una matriz de salarios sino que se requiere una de salarios brutos y otra de salarios netos, como se analizó en el capítulo I, los beneficios que otorgan algunos planes de pensiones, entre ellos el plan que tomamos como ejemplo en esta valuación, van encaminados a cubrir un porcentaje del nivel de vida que un empleado disfrutase como activo al momento de pensionarse. Ahora bien debido al diferencial en el tratamiento fiscal del ingreso por salarios con respecto al ingreso por pensiones, y considerando el ingreso neto del activo como base de valuación para calcular el monto de una pensión, es necesario proyectar ambas matrices tanto la de salarios brutos como la de netos.

La diferencia de la proyección de salarios con respecto a la de frecuencias, radica principalmente en el uso de más variables. En el caso de los salarios, además de utilizar vectores de probabilidad como son los de muerte, invalidez, jubilación, de estar casado, viudez y de utilizar un vector de ingresos en salarios para la introducción de salarios del nuevo personal, se aplican tres variables adicionales; la primera, es la hipótesis de inflación, la cual afecta los salarios de los activos así como los cálculos de la pensión en los casos en los que se utiliza el promedio nominal de los ingresos ya sea de uno o de varios años; la segunda, el crecimiento de

III Valuación de un plan de pensiones.

los salarios globales de la población, este crecimiento se le conoce como la ganancia de poder adquisitivo, se debe recalcar que para algunas proyecciones esta hipótesis puede ser negativa lo que representaría una pérdida de poder adquisitivo; la tercera, es la Rotación Interna de Salarios (RIS), esta variable como se explicó en el apartado (1.1.2) describe el desarrollo de la población en base al número de años de servicios, al desarrollo logrado a lo largo de su vida como activo se le conoce como la carrera salarial.

Para la proyección de salarios incluyendo las hipótesis mencionadas en el párrafo anterior, se realiza el siguiente procedimiento:

El primer paso consiste en el cálculo de las bajas en salarios del personal por los conceptos de jubilación, invalidez, muerte, desertión. Dichas bajas generan un decremento en la suma total de salarios.

Una vez realizados los cálculos para llegar a la matriz **matm1s** antes de agregar los ingresos durante el primer año, se aplica el vector de desarrollo salarial (RIS) a la matriz resultante, para después utilizar la hipótesis de crecimiento en salarios para el año de proyección. Por otro lado se utiliza el vector de ingresos en salarios para repartir los salarios de los ingresantes además de aplicarle también a dicho vector la hipótesis de crecimiento de salarios.

Lo anterior se logra aplicando las siguientes fórmulas:

La matriz después de aplicar vectores de probabilidades estaría dada por:

$$smf1_i = \sum \text{matnOf}_{(i,j)} * iam1_i \quad \text{para } i = 1...99, j = 0...60$$

$$smf1_i = \sum \text{matmOf}_{(i,j)} * iam1_i \quad \text{para } i = 1...99, j = 0...60$$

$$\text{matm1s}_{(ij)} = \text{matm0s}_{(ij)} - [\text{matn0s}_{(ij)} * (\text{qam1}_i + \text{iam1}_i + \text{jam1}_i + \text{dam1}_j)]$$

$$\text{para } i = 1...99, j = 0...60$$

A la matriz **matm1s** se le aplica el vector de **RIS**.

$$\text{matm1s}_{(i,j)} = \text{matm1s}_{(i,j)} * \text{rism1}_j \quad \text{para } i = 1...99, j = 0...60$$

Aplicando la hipótesis de crecimiento de salarios tenemos:

$$\text{matm1s}_{(i,j)} = \text{matm1s}_{(i,j)} * \text{hcrecsml} \quad \text{para } i = 1...99, j = 0...60$$

De forma paralela se calculan los ingresos en salarios:

$$\text{ingmsl}_i = \text{ingmfl}_i * \text{vmfl}_i * \text{vmsl}_i \quad \text{para } i = 1 \dots 99$$

Como último paso incrementamos la edad y antigüedad de la población y agregamos los ingresos.

$$\text{matm1s}_{(i+1,j+1)} = \text{matm1s}_{(i,j)} \quad \text{para } i = 1...98, j = 0...59$$

$$\text{matm1s}_{(i,0)} = \text{ingmsl}_{(i)} \quad \text{para } i = 1...99$$

Donde:

- matm0s** : Matriz Inicial en Salarios del personal masculino.
- matm1s** : Matriz del primer año de proyección en salarios.
- rism1** : Vector de Rotación Interna de salarios de activos masculinos para el primer año de la proyección.
- hcrecsml** : Hipótesis de crecimiento de salarios del personal masculino para el primer año de la proyección.
- ingmsl** : Ingresos masculinos en salarios para el año 1.
- ingmfl** : Ingresos masculinos en frecuencias para el año 1.
- vmfl** : Vector de distribución de frecuencias de ingresos masculinos para el año 1.
- vmsl** : Vector de distribución de salarios de ingresos para personal masculino en el año 1.

Una vez obtenida la matriz inicial para el segundo año de la proyección se aplica el mismo procedimiento para generar la matriz del año siguiente y así sucesivamente.

Los resultados obtenidos a lo largo de la proyección representan una herramienta de análisis muy importante toda vez que son las bases para valuar los costos de las hipótesis utilizadas.

3.3.4 PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO EN SALARIOS.

Los pensionados al igual que los activos requieren de una proyección de los ingresos que perciben por pensión.

En primer lugar al ocurrir una baja de la matriz de activos, la cual genere una pensión es necesario calcular el monto de dicha pensión. Para el caso que nos ocupa hemos establecido que un jubilado tiene derecho a recibir una pensión neta equivalente al 100% del último salario neto que devengó como activo, mientras que la pensión de viudez correspondería al 70% de la pensión del titular. Además de las anteriores establezcamos como monto de la pensión de invalidez un porcentaje de la pensión de la jubilación con base al años de servicios de la siguiente manera: 40 % como porcentaje inicial con antigüedad 0 y un 2% adicional por cada año de servicios, estableciéndose como máximo la pensión de jubilación y en el caso de un inválido tener derecho a la pensión de jubilación se otorgaría esta por representar un mayor beneficio.

Después de haber establecido los criterios para calcular los importes de las pensiones se procede a realizar el procedimiento que genera dichas pensiones, tomando los vectores de bajas que resultan de aplicar las probabilidades de invalidez, jubilación y muerte, a la matriz de activos en salarios, se procede en primer término a calcular el importe promedio neto del personal que causo baja, para esto se utiliza la matriz de salarios netos la cual se va sometiendo a lo largo de la proyección a un procedimiento exactamente igual a la de ingresos brutos, solo que el desarrollo del salario se ve afectado por una RIS neta y por un vector de ingresos netos, lo cual hace que los salarios varíen de una matriz a otra. Tomando el importe neto se otorga el beneficio correspondiente a la pensión de que se trate y se multiplica por las frecuencias de pensionados. Este proceso nos genera un vector de

pensiones netas para cada año y por cada tipo de pensión. Por último es necesario calcular si algunas de las pensiones calculadas sobrepasarían la exención a la que tiene derecho las pensiones de acorde con las políticas fiscales vigentes, en el caso de que superasen dicha exención es necesario otorgar un incremento a la pensión de tal forma que una vez aplicado el impuesto correspondiente, la pensión neta sea igual al beneficio neto calculado.

Utilizando la matriz de salarios netos se procede a generar los importes de salario correspondientes a los pensionados, para después para cada una de las entradas aplicar el factor de pensión. A la matriz resultante se le agrega la cantidad necesaria para que una vez aplicado el impuesto a las pensiones se reciba el mismo importe neto.

La proyección de las pensiones en salarios una vez generadas utilizan una variable adicional a la de frecuencias, esta es la hipótesis de crecimiento de las pensiones, esta variable define el comportamiento del poder adquisitivo de las pensiones, en los casos en que dichos importes mantengan una actualización con respecto a la inflación los importes no sufren modificación alguna. Para los casos en que sea diferente el cálculo estaría dado por las siguientes fórmula:

$$\begin{aligned}
 vim\$1_i &= vim\$0_i * qpm_i * hipcrepen1 && \text{para } i = 1...99 \\
 vif\$1_i &= vif\$0_i * qpf_i * hipcrepen1 && \text{para } i = 1...99 \\
 vjm\$1_i &= vjm\$0_i * qpm_j_i * hipcrepen1 && \text{para } i = 1...99 \\
 vjf\$1_i &= vjf\$0_i * qpf_j_i * hipcrepen1 && \text{para } i = 1...99 \\
 vvm\$1_i &= vvm\$0_i * qpmv_i * hipcrepen1 && \text{para } i = 1...99
 \end{aligned}$$

Donde:

- vim\$1 :** Vector de Inválidos Masculinos en importes de pensión que permanecen vigentes para el año 1.
- vif\$1 :** Vector de Inválidos Femeninos en importes de pensión que permanecen vigentes para el año 1.
- vjm\$1 :** Vector de Jubilados Masculinos en importes de pensión que permanecen vigentes para el año 1.
- vjf\$1 :** Vector de Jubilados Femeninos en importes de pensión que permanecen vigentes para el año 1.

III Valuación de un plan de pensiones.

vvm\$1 :	Vector de viudas en importes de pensión que permanecen vigentes para el año 1.
qpmi :	Vector de probabilidad de muerte para las pensiones por invalidez masculina.
qpf1 :	Vector de probabilidad de muerte para las pensiones por invalidez femenina.
qpmj :	Vector de probabilidad de muerte para las pensiones por jubilación masculina.
qpfj :	Vector de probabilidad de muerte para las pensiones por jubilación femenina.
qpmv :	Vector de probabilidad de muerte para las pensiones por viudez.
hipcrepen1 :	Hipótesis de crecimiento real de las pensiones para el primer año de la proyección.

A los vectores resultantes se les incrementa un año la edad y se le agregan los vectores de nuevas pensiones del siguiente año, para después aplicar el mismo procedimiento y así sucesivamente a lo largo de la proyección.

3.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LO LARGO DE LA PROYECCIÓN.

La valuación de un plan de pensiones como se ha revisado hasta el momento, involucra una serie de procesos, como son: la obtención de la información base, la definición de hipótesis demográficas y económicas, la división generacional y la proyección de poblaciones a lo largo del periodo de estudio. Concluidos los puntos anteriores, el siguiente paso consiste en analizar los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

Como se mencionó a principios de este capítulo, el análisis se realiza por generaciones, la división generacional nos permite diferenciar el tipo de costo que se esta generando, es decir, si la valuación que hacemos es sobre la Generación de Pensionados Actuales (GAP), querría decir que los importes de pensión son ciertos y que las únicas variables que afectarían estos costos serían las económicas; por otro lado si la valuación se realiza sobre la Generación de Futuros Activos (GFA), se tiene por entendido que las poblaciones tanto de activos como de pensionados, son solo el fruto de la aplicación de hipótesis durante la proyección, es decir, se genera una población hipotética desde su ingreso hasta el momento en que causa baja en un principio como activo y después, si es el caso, como pensionado.

La división generacional a valuar en este ejemplo, es la siguiente:

I.- Generación Actual de Pensionados.

II.- Generación Actual de Activos incluyendo a la Generación de Futuros Pensionados correspondientes a los Actuales Activos.

III.- Generación Futura de Activos incluyendo a la Generación de Futuros Pensionados correspondientes a los Futuros Activos.

III Valuación de un plan de pensiones.

3.4.1 GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS.

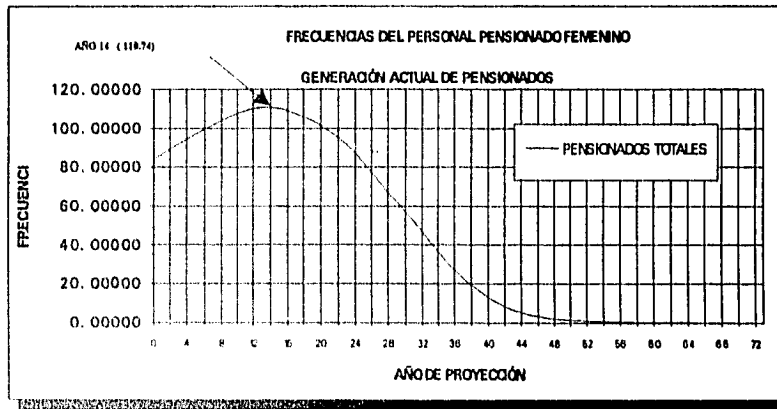
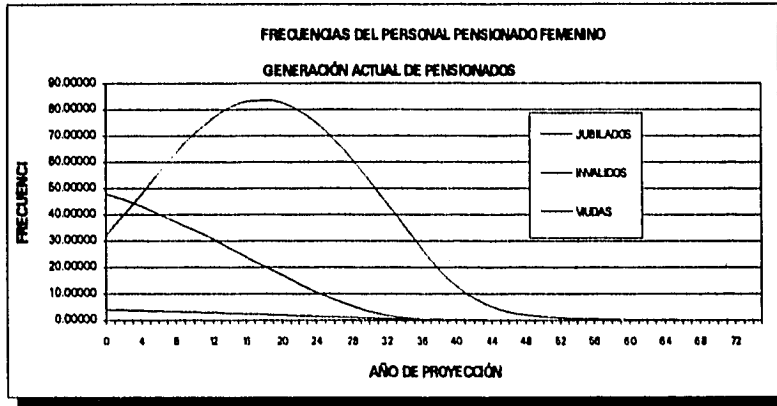
Para realizar la valuación tanto de costos como de comportamientos utilizaremos el siguiente formato para presentar los resultados de la proyección:

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN FRECUENCIAS GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE VIUDAS	NUEVAS VIUDAS			TOTAL PENSIONADOS
				ACTIVOS	JUBILADOS	INVALIDOS	
0	48.00000	4.00000	32.00000	0.00000	0.00000	0.00000	84.00000
1	46.85560	3.91481	35.98609	0.00000	4.50900	0.24546	86.75650
2	45.64643	3.83062	39.90482	0.00000	8.97052	0.51217	89.38188
3	44.37439	3.74584	43.83280	0.00000	13.52817	0.73603	91.95303
4	43.04392	3.65945	47.66764	0.00000	17.99066	1.00863	94.37101
5	41.65764	3.57003	51.91966	0.00000	22.95895	1.23674	97.14733
6	40.21608	3.47817	55.90922	0.00000	27.67174	1.50531	99.60347
7	38.72384	3.38295	59.71162	0.00000	32.31043	1.70349	101.81841
8	37.18802	3.28314	63.49511	0.00000	36.90262	1.96352	103.96627
9	35.60891	3.18072	67.27837	0.00000	41.52858	2.21642	106.06800
10	33.99043	3.07598	70.70164	0.00000	45.81078	2.47435	107.76805
11	32.33545	2.96904	73.77082	0.00000	49.81423	2.67249	109.07531
12	30.64357	2.86026	76.70292	0.00000	53.64694	2.91097	110.20674
13	28.94277	2.74986	78.93525	0.00000	56.76841	3.16035	110.62788
14	27.22379	2.63830	80.87643	0.00000	59.62628	3.37261	110.73852
15	25.49487	2.52585	82.08078	0.00000	61.71849	3.60085	110.10150
16	23.75886	2.41308	83.02863	0.00000	63.59390	3.77161	109.20057
17	22.03013	2.30047	83.24027	0.00000	64.66205	3.99948	107.57087
18	20.30759	2.18745	83.52224	0.00000	65.86655	4.13334	106.01728
19	18.60129	2.07187	83.46699	0.00000	66.65187	4.32014	104.14015
20	16.91671	1.95268	82.50655	0.00000	66.52833	4.48566	101.37594
21	15.26499	1.83173	81.24611	0.00000	66.07820	4.65258	98.34284
22	13.65661	1.70725	79.66092	0.00000	65.29857	4.79025	95.02479
23	12.09300	1.58241	77.70119	0.00000	64.15429	4.88899	91.37661
24	10.58389	1.45879	75.10196	0.00000	62.37468	4.95394	87.14464
25	9.13999	1.33802	71.89105	0.00000	59.93819	5.02088	82.36907
26	7.77479	1.22164	68.34981	0.00000	57.17999	5.03280	77.34624
27	6.49988	1.11104	64.73840	0.00000	54.31309	5.03392	72.34932
28	5.33135	1.00727	60.76015	0.00000	50.96790	5.09021	67.09876
29	4.27470	0.91099	56.77687	0.00000	47.69478	5.02667	61.96256
30	3.34689	0.82241	52.91452	0.00000	44.48209	4.96044	57.08382
31	2.54680	0.74126	48.72780	0.00000	40.90581	4.87907	52.01587
32	1.87609	0.66690	44.34261	0.00000	37.08957	4.78780	46.88559
33	1.33265	0.59844	39.80456	0.00000	33.10598	4.64584	41.73565
34	0.90867	0.53323	35.18777	0.00000	29.03848	4.47081	36.62966
35	0.58764	0.47149	30.69920	0.00000	25.01525	4.31959	31.75832
36	0.35637	0.41086	26.49344	0.00000	21.22627	4.16529	27.26067
37	0.20186	0.35162	22.54688	0.00000	17.70833	3.95756	23.10035
38	0.10085	0.29502	18.95011	0.00000	14.50007	3.75309	19.34599
39	0.04546	0.24138	15.72069	0.00000	11.62397	3.55403	16.00753
40	0.01439	0.19183	12.84702	0.00000	9.09943	3.32416	13.05324
41	0.00000	0.14739	10.35714	0.00000	6.93736	3.09214	10.50453
42	0.00000	0.10889	8.23538	0.00000	5.12802	2.85590	8.34427
43	0.00000	0.07683	6.50625	0.00000	3.66903	2.64602	6.58309

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN FRECUENCIAS							
GENERACION ACTUAL DE PENSIONADOS							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE	ACTIVOS	NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
			VIUDAS		JUBILADOS	INVALIDOS	
44	0.00000	0.05137	5.06404	0.00000	2.51899	2.40155	5.11541
45	0.00000	0.03222	3.94241	0.00000	1.65556	2.18126	3.97464
46	0.00000	0.01873	3.08788	0.00000	1.02918	1.97983	3.10661
47	0.00000	0.00993	2.43425	0.00000	0.59535	1.78263	2.44417
48	0.00000	0.00470	1.94654	0.00000	0.31686	1.59169	1.95124
49	0.00000	0.00175	1.57808	0.00000	0.15669	1.39738	1.57983
50	0.00000	0.00063	1.31379	0.00000	0.06856	1.23123	1.31441
51	0.00000	0.00000	1.09646	0.00000	0.02739	1.06169	1.09646
52	0.00000	0.00000	0.91777	0.00000	0.00794	0.90983	0.91777
53	0.00000	0.00000	0.78229	0.00000	0.00000	0.78229	0.78229
54	0.00000	0.00000	0.66829	0.00000	0.00000	0.66829	0.66829
55	0.00000	0.00000	0.56766	0.00000	0.00000	0.56766	0.56766
56	0.00000	0.00000	0.47717	0.00000	0.00000	0.47717	0.47717
57	0.00000	0.00000	0.39761	0.00000	0.00000	0.39761	0.39761
58	0.00000	0.00000	0.32717	0.00000	0.00000	0.32717	0.32717
59	0.00000	0.00000	0.26690	0.00000	0.00000	0.26690	0.26690
60	0.00000	0.00000	0.21453	0.00000	0.00000	0.21453	0.21453
61	0.00000	0.00000	0.17058	0.00000	0.00000	0.17058	0.17058
62	0.00000	0.00000	0.13437	0.00000	0.00000	0.13437	0.13437
63	0.00000	0.00000	0.10415	0.00000	0.00000	0.10415	0.10415
64	0.00000	0.00000	0.07894	0.00000	0.00000	0.07894	0.07894
65	0.00000	0.00000	0.05886	0.00000	0.00000	0.05886	0.05886
66	0.00000	0.00000	0.04267	0.00000	0.00000	0.04267	0.04267
67	0.00000	0.00000	0.02947	0.00000	0.00000	0.02947	0.02947
68	0.00000	0.00000	0.02021	0.00000	0.00000	0.02021	0.02021
69	0.00000	0.00000	0.01341	0.00000	0.00000	0.01341	0.01341
70	0.00000	0.00000	0.00843	0.00000	0.00000	0.00843	0.00843
71	0.00000	0.00000	0.00454	0.00000	0.00000	0.00454	0.00454
72	0.00000	0.00000	0.00244	0.00000	0.00000	0.00244	0.00244
73	0.00000	0.00000	0.00106	0.00000	0.00000	0.00106	0.00106
74	0.00000	0.00000	0.00048	0.00000	0.00000	0.00048	0.00048
75	0.00000	0.00000	0.00021	0.00000	0.00000	0.00021	0.00021

III *Valuación de un plan de pensiones.*



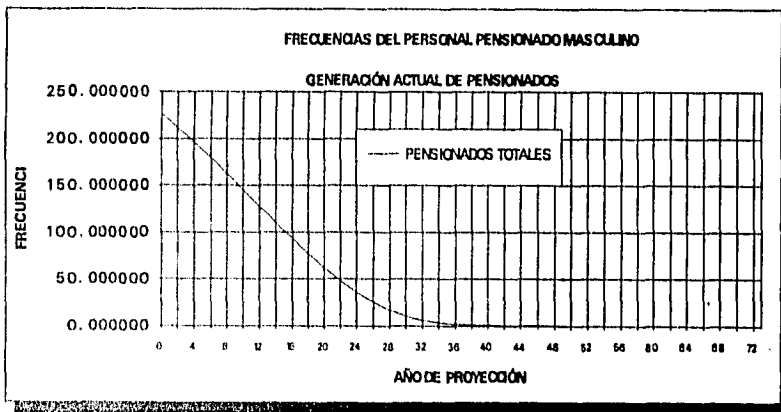
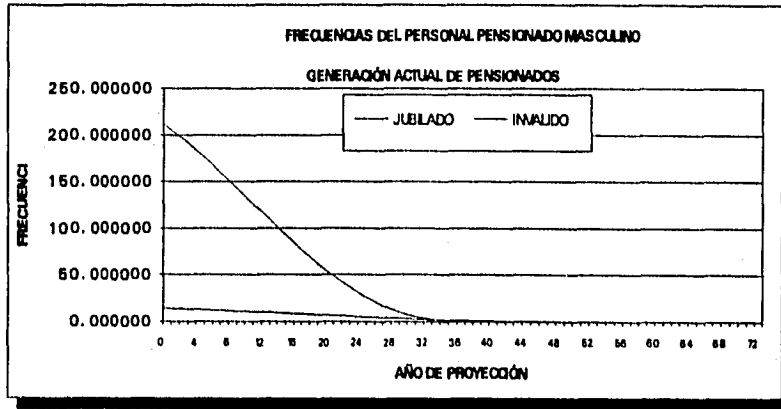
3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN FRECUENCIAS GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
0	212.000000	14.000000	226.000000
1	205.207445	13.695211	218.902656
2	198.135490	13.387171	211.522661
3	190.796908	13.074318	203.871226
4	183.206971	12.756068	195.963039
5	175.392574	12.433004	187.825578
6	167.385537	12.104424	179.489961
7	159.218778	11.769951	170.988729
8	150.926462	11.429025	162.355487
9	142.546407	11.081831	153.628238
10	134.118261	10.727951	144.846212
11	125.682213	10.366498	136.048711
12	117.272923	9.998170	127.271093
13	108.925826	9.623065	118.548891
14	100.674221	9.240743	109.914964
15	92.545737	8.852197	101.397933
16	84.580820	8.457051	93.037871
17	76.818060	8.056612	84.874672
18	69.288319	7.651833	76.940152
19	62.028108	7.244791	69.272899
20	55.062231	6.838066	61.900297
21	48.429050	6.431388	54.860438
22	42.147255	6.027382	48.174637
23	36.245189	5.627030	41.872219
24	30.744599	5.231611	35.976210
25	25.657975	4.844366	30.502341
26	21.000150	4.468038	25.468189
27	16.814722	4.103551	20.918273
28	13.131124	3.752729	16.883853
29	9.965393	3.415858	13.381251
30	7.318457	3.095189	10.413645
31	5.175101	2.790853	7.965954
32	3.501803	2.503014	6.004817
33	2.250329	2.233071	4.483400
34	1.360671	1.980480	3.341151
35	0.764357	1.744900	2.509257
36	0.393057	1.527406	1.920462
37	0.180308	1.328689	1.508997
38	0.071730	1.147868	1.219599

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN FRECUENCIAS GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
39	0.023183	0.984135	1.007318
40	0.005025	0.837759	0.842784
41	0.000000	0.708429	0.708429
42	0.000000	0.594284	0.594284
43	0.000000	0.494747	0.494747
44	0.000000	0.408890	0.408890
45	0.000000	0.335648	0.335648
46	0.000000	0.273861	0.273861
47	0.000000	0.222309	0.222309
48	0.000000	0.179727	0.179727
49	0.000000	0.143788	0.143788
50	0.000000	0.113625	0.113625
51	0.000000	0.088348	0.088348
52	0.000000	0.067230	0.067230
53	0.000000	0.049725	0.049725
54	0.000000	0.035444	0.035444
55	0.000000	0.024103	0.024103
56	0.000000	0.015445	0.015445
57	0.000000	0.009184	0.009184
58	0.000000	0.004971	0.004971
59	0.000000	0.002387	0.002387
60	0.000000	0.000981	0.000981
61	0.000000	0.000327	0.000327
62	0.000000	0.000080	0.000080
63	0.000000	0.000011	0.000011
64	0.000000	0.000000	0.000000
65	0.000000	0.000000	0.000000
66	0.000000	0.000000	0.000000
67	0.000000	0.000000	0.000000
68	0.000000	0.000000	0.000000
69	0.000000	0.000000	0.000000
70	0.000000	0.000000	0.000000
71	0.000000	0.000000	0.000000
72	0.000000	0.000000	0.000000
73	0.000000	0.000000	0.000000
74	0.000000	0.000000	0.000000
75	0.000000	0.000000	0.000000

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

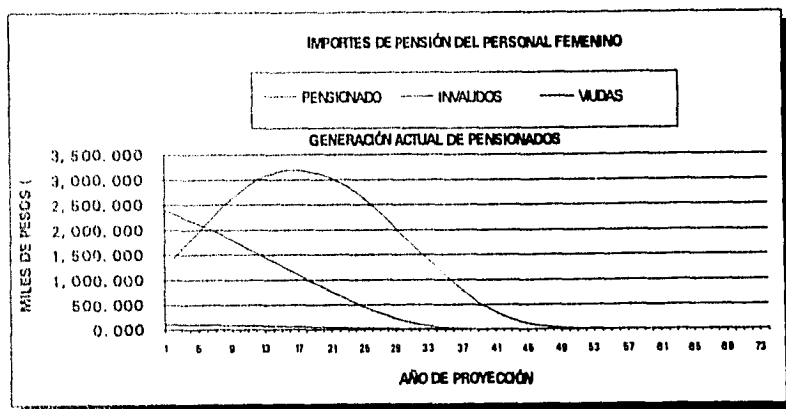


III Valuación de un plan de pensiones.

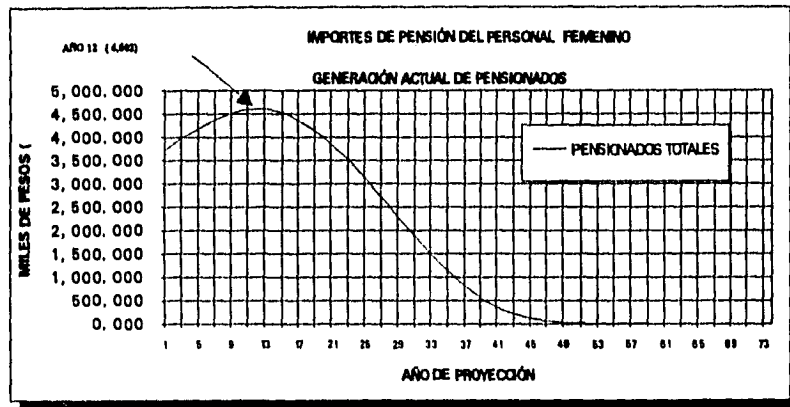
CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE		NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
			VIUDAS	ACTIVOS	JUBILADOS	INVALIDOS	
1	2,400.462	112.941	1,205.734	0.000	0.000	0.000	3,719.137
2	2,335.236	110.467	1,406.990	0.000	234.002	4.649	3,852.693
3	2,266.682	108.025	1,602.785	0.000	463.722	9.761	3,977.492
4	2,195.016	105.539	1,774.776	0.000	672.550	13.772	4,075.331
5	2,120.557	102.964	1,945.753	0.000	881.006	18.949	4,169.274
6	2,043.559	100.232	2,139.037	0.000	1,114.696	22.855	4,282.828
7	1,964.145	97.398	2,308.817	0.000	1,325.334	28.035	4,370.360
8	1,882.655	94.436	2,469.597	0.000	1,529.924	31.877	4,446.688
9	1,799.542	91.310	2,617.398	0.000	1,721.301	37.076	4,508.250
10	1,714.892	88.079	2,756.749	0.000	1,905.566	41.613	4,559.720
11	1,628.926	84.755	2,874.804	0.000	2,068.121	46.883	4,588.485
12	1,541.834	81.342	2,979.516	0.000	2,218.556	50.847	4,602.692
13	1,453.604	77.853	3,068.556	0.000	2,351.969	55.599	4,600.013
14	1,365.690	74.298	3,126.062	0.000	2,452.694	60.483	4,566.050
15	1,277.563	70.694	3,177.519	0.000	2,546.624	64.605	4,525.776
16	1,189.630	67.054	3,192.238	0.000	2,601.652	69.203	4,448.922
17	1,101.946	63.399	3,193.122	0.000	2,642.086	72.642	4,358.467
18	1,015.520	59.748	3,169.959	0.000	2,655.938	77.114	4,245.227
19	930.082	56.099	3,146.520	0.000	2,669.211	79.239	4,132.701
20	846.194	52.367	3,109.285	0.000	2,665.085	82.800	4,007.846
21	764.162	48.560	3,036.682	0.000	2,624.134	86.028	3,849.404
22	684.582	44.739	2,954.431	0.000	2,572.262	89.102	3,683.752
23	607.984	40.877	2,866.058	0.000	2,512.776	91.048	3,514.919
24	534.354	37.063	2,765.234	0.000	2,439.809	92.575	3,336.651
25	464.032	33.359	2,641.944	0.000	2,343.548	93.584	3,139.335
26	397.557	29.821	2,503.371	0.000	2,229.736	94.774	2,930.749
27	335.487	26.503	2,355.926	0.000	2,106.535	94.418	2,717.916
28	278.191	23.452	2,202.595	0.000	1,975.739	93.783	2,504.238
29	226.367	20.700	2,041.146	0.000	1,833.408	94.344	2,288.213
30	179.977	18.258	1,885.113	0.000	1,697.336	92.452	2,083.348
31	139.675	16.120	1,734.520	0.000	1,564.516	90.292	1,890.315
32	105.326	14.263	1,577.759	0.000	1,423.507	88.238	1,697.348
33	76.847	12.649	1,418.344	0.000	1,278.430	85.817	1,507.840
34	54.006	11.234	1,257.537	0.000	1,130.869	82.502	1,322.777
35	36.437	9.930	1,097.245	0.000	983.313	78.732	1,143.612
36	23.283	8.742	943.493	0.000	840.337	75.038	975.518
37	13.894	7.592	801.423	0.000	707.622	71.423	822.909
38	7.719	6.476	670.528	0.000	586.004	66.923	684.723
39	3.761	5.422	552.668	0.000	476.606	62.327	561.851
40	1.624	4.425	448.186	0.000	379.613	58.058	454.235
41	0.445	3.507	356.779	0.000	295.343	53.444	360.731
42	0.000	2.686	278.796	0.000	223.994	48.779	281.482
43	0.000	1.976	213.535	0.000	164.798	44.228	215.511
44	0.000	1.387	160.894	0.000	117.419	40.135	162.281
45	0.000	0.923	118.601	0.000	80.398	35.794	119.524
46	0.000	0.575	86.210	0.000	52.726	31.803	86.785
47	0.000	0.332	62.155	0.000	32.699	28.201	62.487
48	0.000	0.174	44.546	0.000	18.862	24.788	44.720
49	0.000	0.081	32.207	0.000	10.015	21.588	32.288
50	0.000	0.029	23.848	0.000	4.930	18.536	23.877
51	0.000	0.010	18.294	0.000	2.169	15.901	18.304
52	0.000	0.000	14.360	0.000	0.859	13.383	14.360
53	0.000	0.000	11.426	0.000	0.235	11.190	11.426

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE	NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS	
			VIUDAS	ACTIVOS	JUBILADOS		INVALIDOS
54	0.000	0.000	9.325	0.000	0.000	9.325	9.325
55	0.000	0.000	7.706	0.000	0.000	7.706	7.706
56	0.000	0.000	6.333	0.000	0.000	6.333	6.333
57	0.000	0.000	5.138	0.000	0.000	5.138	5.138
58	0.000	0.000	4.128	0.000	0.000	4.128	4.128
59	0.000	0.000	3.286	0.000	0.000	3.286	3.286
60	0.000	0.000	2.593	0.000	0.000	2.593	2.593
61	0.000	0.000	2.011	0.000	0.000	2.011	2.011
62	0.000	0.000	1.550	0.000	0.000	1.550	1.550
63	0.000	0.000	1.187	0.000	0.000	1.187	1.187
64	0.000	0.000	0.899	0.000	0.000	0.899	0.899
65	0.000	0.000	0.666	0.000	0.000	0.666	0.666
66	0.000	0.000	0.489	0.000	0.000	0.489	0.489
67	0.000	0.000	0.352	0.000	0.000	0.352	0.352
68	0.000	0.000	0.243	0.000	0.000	0.243	0.243
69	0.000	0.000	0.165	0.000	0.000	0.165	0.165
70	0.000	0.000	0.109	0.000	0.000	0.109	0.109
71	0.000	0.000	0.068	0.000	0.000	0.068	0.068
72	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.036	0.036
73	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.019	0.019
74	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.009	0.009
75	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.004	0.004
76	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.002	0.002
77	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
78	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
79	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
81	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
82	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



III Valuación de un plan de pensiones.



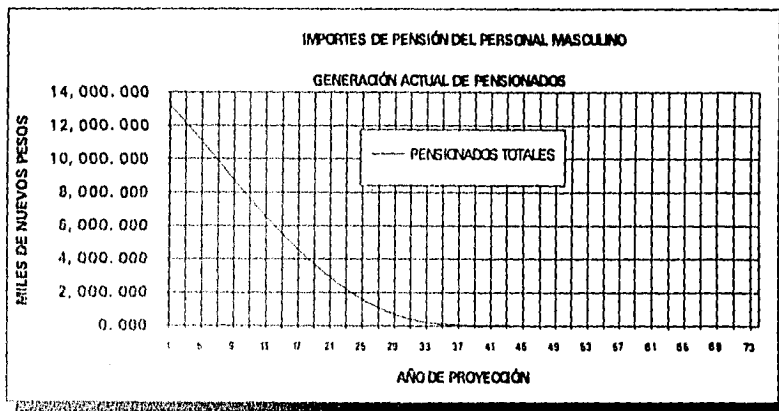
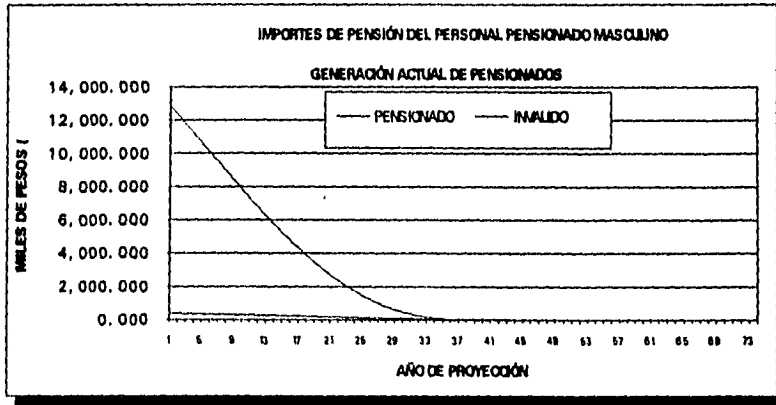
CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES (CIFRAS EN MILES DE PESOS)

AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
1	12,848.849	371.560	13,220.409
2	12,331.900	363.234	12,695.134
3	11,800.427	354.804	12,155.231
4	11,256.061	346.225	11,602.286
5	10,700.820	337.482	11,038.302
6	10,137.848	328.595	10,466.443
7	9,570.742	319.507	9,890.249
8	9,002.909	310.196	9,313.105
9	8,437.642	300.646	8,738.288
10	7,878.394	290.865	8,169.259
11	7,328.503	280.843	7,609.346
12	6,790.788	270.566	7,061.354
13	6,267.375	260.053	6,527.428
14	5,759.492	249.328	6,008.820
15	5,268.364	238.388	5,506.752
16	4,794.484	227.262	5,021.746
17	4,339.231	215.944	4,555.175
18	3,903.525	204.479	4,108.004
19	3,487.750	192.913	3,680.663
20	3,093.096	181.313	3,274.409
21	2,720.280	169.760	2,890.040
22	2,370.374	158.260	2,528.634
23	2,043.942	146.896	2,190.838
24	1,742.045	135.696	1,877.741
25	1,465.022	124.709	1,589.731
26	1,212.638	114.037	1,326.675
27	984.976	103.762	1,088.738
28	783.218	93.879	877.097
29	607.859	84.467	692.326
30	458.849	75.554	534.403
31	335.448	67.205	402.653

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES (CIFRAS EN MILES DE PESOS)			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
2	236.340	59.426	295.766
33	159.447	52.227	211.674
34	102.217	45.632	147.849
35	61.687	39.630	101.317
36	34.582	34.174	68.756
37	17.730	29.267	46.997
38	8.106	24.897	33.003
39	3.211	21.013	24.224
40	1.024	17.577	18.601
41	0.213	14.572	14.785
42	0.000	11.978	11.978
43	0.000	9.741	9.741
44	0.000	7.839	7.839
45	0.000	6.250	6.250
46	0.000	4.937	4.937
47	0.000	3.873	3.873
48	0.000	3.022	3.022
49	0.000	2.353	2.353
50	0.000	1.820	1.820
51	0.000	1.398	1.398
52	0.000	1.062	1.062
53	0.000	0.794	0.794
54	0.000	0.581	0.581
55	0.000	0.411	0.411
56	0.000	0.279	0.279
57	0.000	0.178	0.178
58	0.000	0.106	0.106
59	0.000	0.057	0.057
60	0.000	0.027	0.027
61	0.000	0.011	0.011
62	0.000	0.004	0.004
63	0.000	0.001	0.001
64	0.000	0.000	0.000
65	0.000	0.000	0.000
66	0.000	0.000	0.000
67	0.000	0.000	0.000
68	0.000	0.000	0.000
69	0.000	0.000	0.000
70	0.000	0.000	0.000
71	0.000	0.000	0.000
72	0.000	0.000	0.000
73	0.000	0.000	0.000
74	0.000	0.000	0.000

III *Valuación de un plan de pensiones.*



3.4.1.1 RECUPERACIÓN DE LAS PENSIONES IMSS.

Antes de continuar hagamos un paréntesis para mencionar una variable que interviene en el costo total de un plan de pensiones privado, esta variable es la pensión que otorga el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), o su similar en el caso de que se estuviera afiliado a otro organismo de seguridad social (ISSSTE, IFAM, etc.), la pensión IMSS representa una ayuda proporcional al monto del beneficio que otorga el plan, esto es debido a que los planes de pensiones privados poseen la reglamentación de ser complementarios a las pensiones que en el caso que nos ocupa otorga el IMSS.

Debido a la variación de cálculo de las pensiones que otorga el plan privado que estamos analizando de las que otorga el IMSS, la fluctuación de los costos del plan depende de la representatividad de la pensión IMSS sobre el total de las pensiones. La pensión IMSS varía considerablemente respecto a la inflación de los últimos cinco años antes de su otorgamiento, debido a que se toma como base el promedio del salario nominal de los últimos cinco años; por lo que si se tiene una inflación promedio anual del 25% tendríamos, considerando un salario de cotización de \$1,000 al otorgamiento de la pensión se obtiene un promedio de \$ 672.32, mientras que si se presenta una inflación anual del 5% se tendría uno de \$ 909.19, con lo que la base de pensión es mayor en el segundo caso generando con esto una mejor pensión.

La obtención de una pensión del IMSS mayor de la proyectada genera una disminución en el costo del plan privado, para efectos de simular la recuperación de las pensiones del IMSS supondremos 3 escenarios en los cuales la inflación anual fuera del 50%, 20% y 5%, anual respectivamente y el último salario base de cotización como activo para pensión IMSS equivaldría a la mitad del último salario (debido a la existencia de los importes máximo de cotización para la aportación a la Seguridad Social, dicho máximo repercute a su vez en el monto de la pensión otorgada por dicho Instituto) o en el caso de los pensionados, para efectos de valuación, representaría la mitad de su pensión.

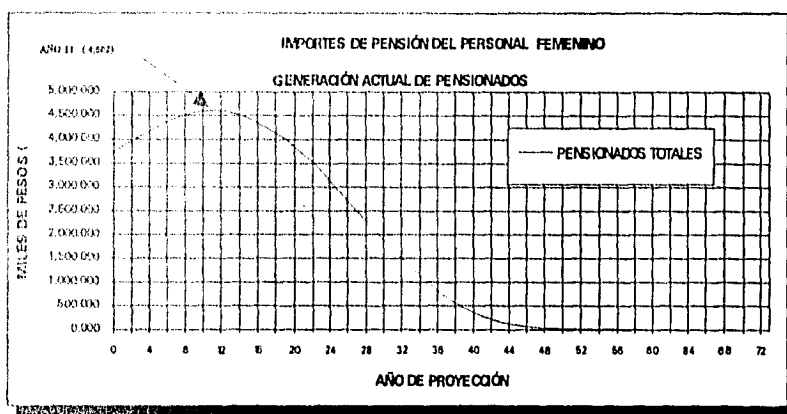
La adición de la recuperación IMSS generaría el siguiente cuadro para la GAP en importes de pensión:

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES							
GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE VIUDAS	NUEVAS VIUDAS			TOTAL PENSIONADOS
				ACTIVOS	JUBILADOS	INVALIDOS	
0	2,400.462	112.941	1,205.734	0.000	0.000	0.000	3,719.137
1	2,335.236	110.467	1,406.990	0.000	234.002	4.649	3,852.693
2	2,266.682	108.025	1,602.785	0.000	463.722	9.761	3,977.492
3	2,195.016	105.539	1,774.776	0.000	672.550	13.772	4,075.331
4	2,120.557	102.964	1,945.753	0.000	881.006	18.949	4,169.274
5	2,043.559	100.232	2,139.037	0.000	1,114.696	22.855	4,282.828
6	1,964.145	97.398	2,308.817	0.000	1,325.334	28.035	4,370.360
7	1,882.655	94.436	2,469.597	0.000	1,529.924	31.877	4,446.688
8	1,799.542	91.310	2,617.398	0.000	1,721.301	37.076	4,508.250
9	1,714.892	88.079	2,756.749	0.000	1,905.566	41.613	4,559.720
10	1,628.926	84.755	2,874.804	0.000	2,068.121	46.883	4,588.485
11	1,541.834	81.342	2,979.516	0.000	2,218.556	50.847	4,602.692
12	1,453.604	77.853	3,068.556	0.000	2,351.969	55.599	4,600.013
13	1,365.690	74.298	3,126.062	0.000	2,452.694	60.483	4,566.050
14	1,277.563	70.694	3,177.519	0.000	2,546.624	64.605	4,525.776
15	1,189.630	67.054	3,192.238	0.000	2,601.652	69.203	4,448.922
16	1,101.946	63.399	3,193.122	0.000	2,642.086	72.642	4,358.467
17	1,015.520	59.748	3,169.959	0.000	2,655.938	77.114	4,245.227
18	930.082	56.099	3,146.520	0.000	2,669.211	79.239	4,132.701
19	846.194	52.367	3,109.285	0.000	2,665.085	82.800	4,007.846
20	764.162	48.560	3,036.682	0.000	2,624.134	86.028	3,849.404
21	684.582	44.739	2,954.431	0.000	2,572.262	89.102	3,683.752
22	607.984	40.877	2,866.058	0.000	2,512.776	91.048	3,514.919
23	534.354	37.063	2,765.234	0.000	2,439.809	92.575	3,336.651
24	464.032	33.359	2,641.944	0.000	2,343.548	93.584	3,139.335
25	397.557	29.821	2,503.371	0.000	2,229.736	94.774	2,930.749
26	335.487	26.503	2,355.926	0.000	2,106.535	94.418	2,717.916
27	278.191	23.452	2,202.595	0.000	1,975.739	93.783	2,504.238
28	226.367	20.700	2,041.146	0.000	1,833.408	94.344	2,288.213
29	179.977	18.258	1,885.113	0.000	1,697.336	92.452	2,083.348
30	139.675	16.120	1,734.520	0.000	1,564.516	90.292	1,890.315
31	105.326	14.263	1,577.759	0.000	1,423.507	88.238	1,697.348
32	76.847	12.649	1,418.344	0.000	1,278.430	85.817	1,507.840
33	54.006	11.234	1,257.537	0.000	1,130.869	82.502	1,322.777
34	36.437	9.930	1,097.245	0.000	983.313	78.732	1,143.612
35	23.283	8.742	943.493	0.000	840.337	75.038	975.518
36	13.894	7.592	801.423	0.000	707.622	71.423	822.909
37	7.719	6.476	670.528	0.000	586.004	66.923	684.723
38	3.761	5.422	552.668	0.000	476.606	62.327	561.851
39	1.624	4.425	448.186	0.000	379.613	58.058	454.235
40	0.445	3.507	356.779	0.000	295.343	53.444	360.731
41	0.000	2.686	278.796	0.000	223.994	48.779	281.482
42	0.000	1.976	213.535	0.000	164.798	44.228	215.511
43	0.000	1.387	160.894	0.000	117.419	40.135	162.281
44	0.000	0.923	118.601	0.000	80.398	35.794	119.524
45	0.000	0.575	86.210	0.000	52.726	31.803	86.785
46	0.000	0.332	62.155	0.000	32.699	28.201	62.487
47	0.000	0.174	44.546	0.000	18.862	24.788	44.720
48	0.000	0.081	32.207	0.000	10.015	21.588	32.288
49	0.000	0.029	23.848	0.000	4.930	18.536	23.877
50	0.000	0.010	18.294	0.000	2.169	15.901	18.304
51	0.000	0.000	14.360	0.000	0.859	13.383	14.360
52	0.000	0.000	11.426	0.000	0.235	11.190	11.426

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES							
GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE VIUDAS	ACTIVOS	NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
					JUBILADOS	INVALIDOS	
53	0.000	0.000	9.325	0.000	0.000	0.000	9.325
54	0.000	0.000	7.706	0.000	0.000	0.000	7.706
55	0.000	0.000	6.333	0.000	0.000	0.000	6.333
56	0.000	0.000	5.138	0.000	0.000	0.000	5.138
57	0.000	0.000	4.128	0.000	0.000	0.000	4.128
58	0.000	0.000	3.286	0.000	0.000	0.000	3.286
59	0.000	0.000	2.593	0.000	0.000	0.000	2.593
60	0.000	0.000	2.011	0.000	0.000	0.000	2.011
61	0.000	0.000	1.550	0.000	0.000	0.000	1.550
62	0.000	0.000	1.187	0.000	0.000	0.000	1.187
63	0.000	0.000	0.899	0.000	0.000	0.000	0.899
64	0.000	0.000	0.666	0.000	0.000	0.000	0.666
65	0.000	0.000	0.489	0.000	0.000	0.000	0.489
66	0.000	0.000	0.352	0.000	0.000	0.000	0.352
67	0.000	0.000	0.243	0.000	0.000	0.000	0.243
68	0.000	0.000	0.165	0.000	0.000	0.000	0.165
69	0.000	0.000	0.109	0.000	0.000	0.000	0.109
70	0.000	0.000	0.068	0.000	0.000	0.000	0.068
71	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000	0.036
72	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.019
73	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.009
74	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.004
75	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.002
76	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
77	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
78	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
79	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



III Valuación de un plan de pensiones.

ANÁLISIS DEL COSTO NETO DEL PAGO DE PENSIONES DE LA GENERACIÓN DE ACTUALES PENSIONADOS UNA VEZ DISMINUIDOS LOS BENEFICIOS DE LA RECUPERACIÓN DE LAS PENSIONES IMSS GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS PERSONAL FEMENINO (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES TOTALES	PENSIÓN IMSS 50%	PENSIÓN IMSS 20%	PENSIÓN IMSS 5%	COSTO NETO IMSS 50%	COSTO NETO IMSS 20%	COSTO NETO IMSS 5%
0	3,719.137	968.812	1,334.700	1,690.701	2,750.325	2,384.437	2,028.436
1	3,852.693	1,003.603	1,382.629	1,751.415	2,849.090	2,470.064	2,101.278
2	3,977.492	1,036.112	1,427.416	1,808.148	2,941.380	2,550.076	2,169.344
3	4,075.331	1,061.599	1,462.528	1,852.625	3,013.732	2,612.803	2,222.706
4	4,169.274	1,086.070	1,496.242	1,895.331	3,083.204	2,673.032	2,273.943
5	4,282.828	1,115.650	1,536.993	1,946.952	3,167.178	2,745.835	2,335.876
6	4,370.360	1,138.452	1,568.406	1,986.744	3,231.908	2,801.954	2,383.616
7	4,446.688	1,158.335	1,595.798	2,021.442	3,288.353	2,850.890	2,425.246
8	4,508.250	1,174.371	1,617.891	2,049.428	3,333.879	2,890.359	2,458.822
9	4,559.720	1,187.779	1,636.362	2,072.826	3,371.941	2,923.358	2,486.894
10	4,588.485	1,195.272	1,646.685	2,085.903	3,393.213	2,941.800	2,502.582
11	4,602.692	1,198.973	1,651.784	2,092.361	3,403.719	2,950.908	2,510.331
12	4,600.013	1,198.275	1,650.823	2,091.143	3,401.738	2,949.190	2,508.870
13	4,566.050	1,189.428	1,638.634	2,075.704	3,376.622	2,927.416	2,490.346
14	4,525.776	1,178.937	1,624.181	2,057.395	3,346.839	2,901.595	2,468.381
15	4,448.922	1,158.917	1,596.600	2,022.458	3,290.005	2,852.322	2,426.464
16	4,358.467	1,135.354	1,564.138	1,981.338	3,223.113	2,794.329	2,377.129
17	4,245.227	1,105.855	1,523.499	1,929.859	3,139.372	2,721.728	2,315.368
18	4,132.701	1,076.543	1,483.117	1,878.705	3,056.158	2,649.584	2,253.996
19	4,007.846	1,044.019	1,438.310	1,821.947	2,963.827	2,569.536	2,185.899
20	3,849.404	1,002.746	1,381.449	1,749.920	2,846.658	2,467.955	2,099.484
21	3,683.752	959.595	1,322.001	1,674.615	2,724.157	2,361.751	2,009.137
22	3,514.919	915.615	1,261.411	1,597.865	2,599.304	2,253.508	1,917.054
23	3,336.651	869.177	1,197.435	1,516.825	2,467.474	2,139.216	1,819.826
24	3,139.335	817.777	1,126.624	1,427.126	2,321.558	2,012.711	1,712.209
25	2,930.749	763.442	1,051.768	1,332.304	2,167.307	1,878.981	1,598.445
26	2,717.916	708.000	975.388	1,235.551	2,009.916	1,742.528	1,482.365
27	2,504.238	652.339	898.705	1,138.414	1,851.899	1,605.533	1,365.824
28	2,288.213	596.065	821.179	1,040.210	1,692.148	1,467.034	1,248.003
29	2,083.348	542.699	747.658	947.080	1,540.649	1,335.690	1,136.268
30	1,890.315	492.415	678.384	859.328	1,397.900	1,211.931	1,030.987
31	1,697.348	442.149	609.133	771.606	1,255.199	1,088.215	925.742
32	1,507.840	392.783	541.124	685.457	1,115.057	966.716	822.383
33	1,322.777	344.575	474.710	601.328	978.202	848.067	721.449
34	1,143.612	297.904	410.412	519.880	845.708	733.200	623.732
35	975.518	254.116	350.888	443.466	721.402	625.430	532.052
36	822.909	214.363	295.320	374.090	608.546	527.589	448.819
37	684.723	178.366	245.729	311.272	506.357	438.994	373.451
38	561.851	146.359	201.633	255.415	415.492	360.218	306.436
39	454.235	118.325	163.013	206.493	335.910	291.222	247.742
40	360.731	93.968	129.457	163.987	266.763	231.274	196.744
41	281.482	73.324	101.016	127.960	208.158	180.466	153.522
42	215.511	56.139	77.341	97.970	159.372	138.170	117.541
43	162.281	42.273	58.238	73.772	120.008	104.043	88.509
44	119.524	31.135	42.894	54.335	88.389	76.630	65.189
45	86.785	22.607	31.145	39.452	64.178	55.640	47.333
46	62.487	16.277	22.425	28.406	46.210	40.062	34.081
47	44.720	11.649	16.049	20.329	33.071	28.671	24.391
48	32.288	8.411	11.587	14.678	23.877	20.701	17.610

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

ANÁLISIS DEL COSTO NETO DEL PAGO DE PENSIONES DE LA GENERACIÓN DE ACTUALES PENSIONADOS UNA VEZ DISMINUIDOS LOS BENEFICIOS DE LA RECUPERACIÓN DE LAS PENSIONES IMSS GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS PERSONAL FEMENINO (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES TOTALES	PENSIÓN IMSS 50%	PENSIÓN IMSS 20%	PENSIÓN IMSS 5%	COSTO NETO IMSS 50%	COSTO NETO IMSS 10%	COSTO NETO IMSS 5%
49	23.877	6.220	8.569	10.854	17.657	15.308	13.023
50	18.304	4.768	6.569	8.321	13.536	11.735	9.983
51	14.360	3.741	5.153	6.528	10.619	9.207	7.832
52	11.426	2.976	4.100	5.194	8.450	7.326	6.232
53	9.325	2.429	3.346	4.239	6.896	5.979	5.086
54	7.706	2.007	2.765	3.503	5.699	4.941	4.203
55	6.333	1.650	2.273	2.879	4.683	4.060	3.454
56	5.138	1.338	1.844	2.336	3.800	3.294	2.802
57	4.128	1.075	1.481	1.877	3.053	2.647	2.251
58	3.286	0.856	1.179	1.494	2.430	2.107	1.792
59	2.593	0.675	0.931	1.179	1.918	1.662	1.414
60	2.011	0.524	0.722	0.914	1.487	1.289	1.097
61	1.550	0.404	0.556	0.705	1.146	0.994	0.845
62	1.187	0.309	0.426	0.540	0.878	0.761	0.647
63	0.899	0.234	0.323	0.409	0.665	0.576	0.490
64	0.666	0.173	0.239	0.303	0.493	0.427	0.363
65	0.489	0.127	0.175	0.222	0.362	0.314	0.267
66	0.352	0.092	0.126	0.160	0.260	0.226	0.192
67	0.243	0.063	0.087	0.110	0.180	0.156	0.133
68	0.165	0.043	0.059	0.075	0.122	0.106	0.090
69	0.109	0.028	0.039	0.050	0.081	0.070	0.059
70	0.068	0.018	0.024	0.031	0.050	0.044	0.037
71	0.036	0.009	0.013	0.016	0.027	0.023	0.020
72	0.019	0.005	0.007	0.009	0.014	0.012	0.010
73	0.009	0.002	0.003	0.004	0.007	0.006	0.005
74	0.004	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003	0.002
75	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
76	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
77	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
78	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
79	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

III Valuación de un plan de pensiones.

ANÁLISIS DEL COSTO NETO DEL PAGO DE PENSIONES DE LA GENERACIÓN DE ACTUALES PENSIONADOS UNA VEZ DISMINUIDOS LOS BENEFICIOS DE LA RECUPERACIÓN DE LAS PENSIONES IMSS GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS PERSONAL MASCULINO (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES TOTALES	PENSIÓN IMSS 50%	PENSIÓN IMSS 10%	PENSIÓN IMSS 5%	COSTO NETO IMSS 50%	COSTO NETO IMSS 10%	COSTO NETO IMSS 5%
0	13,220.409	3,443.835	4,744.454	6,009.932	9,776.574	8,475.955	7,210.477
1	12,695.134	3,307.004	4,555.947	5,771.145	9,388.130	8,139.187	6,923.989
2	12,155.231	3,166.363	4,362.190	5,525.708	8,988.868	7,793.041	6,629.523
3	11,602.286	3,022.324	4,163.752	5,274.342	8,579.962	7,438.534	6,327.944
4	11,038.302	2,875.410	3,961.354	5,017.957	8,162.892	7,076.948	6,020.345
5	10,466.443	2,726.444	3,756.129	4,757.993	7,739.999	6,710.314	5,708.450
6	9,890.249	2,576.349	3,549.348	4,496.058	7,313.900	6,340.901	5,394.191
7	9,313.105	2,426.006	3,342.226	4,233.691	6,887.099	5,970.879	5,079.414
8	8,738.288	2,276.270	3,135.940	3,972.382	6,462.018	5,602.348	4,765.906
9	8,169.259	2,128.042	2,931.730	3,713.705	6,041.217	5,237.529	4,455.554
10	7,609.346	1,982.188	2,730.792	3,459.171	5,627.158	4,878.554	4,150.175
11	7,061.354	1,839.439	2,534.133	3,210.057	5,221.915	4,527.221	3,851.297
12	6,527.428	1,700.355	2,342.521	2,967.336	4,827.073	4,184.907	3,560.092
13	6,008.820	1,565.261	2,156.406	2,731.580	4,443.559	3,852.414	3,277.240
14	5,506.752	1,434.475	1,976.227	2,503.342	4,072.277	3,530.525	3,003.410
15	5,021.746	1,308.134	1,802.171	2,282.861	3,713.612	3,219.575	2,738.885
16	4,555.175	1,186.595	1,634.731	2,070.760	3,368.580	2,920.444	2,484.415
17	4,108.004	1,070.110	1,474.254	1,867.478	3,037.894	2,633.750	2,240.526
18	3,680.663	958.790	1,320.892	1,673.211	2,721.873	2,359.771	2,007.452
19	3,274.409	852.963	1,175.098	1,488.530	2,421.446	2,099.311	1,785.879
20	2,890.040	752.838	1,037.159	1,313.798	2,137.202	1,852.881	1,576.242
21	2,528.634	658.694	907.460	1,149.505	1,869.940	1,621.174	1,379.129
22	2,190.838	570.700	786.234	995.944	1,620.138	1,404.604	1,194.894
23	1,877.741	489.140	673.871	853.612	1,388.601	1,203.870	1,024.129
24	1,589.731	414.115	570.512	722.684	1,175.616	1,019.219	867.047
25	1,326.675	345.591	476.108	603.100	981.084	850.567	723.575
26	1,088.738	283.610	390.719	494.935	805.128	698.019	593.803
27	877.097	228.478	314.767	398.724	648.619	562.330	478.373
28	692.326	180.347	248.457	314.728	511.979	443.869	377.598
29	534.403	139.209	191.783	242.937	395.194	342.620	291.466
30	402.653	104.889	144.501	183.044	297.764	258.152	219.609
31	295.766	77.045	106.143	134.454	218.721	189.623	161.312
32	211.674	55.140	75.964	96.226	156.534	135.710	115.448
33	147.849	38.514	53.059	67.211	109.335	94.790	80.638
34	101.317	26.392	36.360	46.058	74.925	64.957	55.259
35	68.756	17.911	24.675	31.256	50.845	44.081	37.500
36	46.997	12.242	16.866	21.365	34.755	30.131	25.632
37	33.003	8.597	11.844	15.003	24.406	21.159	18.000
38	24.224	6.310	8.693	11.012	17.914	15.531	13.212
39	18.601	4.845	6.675	8.456	13.756	11.926	10.145
40	14.785	3.851	5.306	6.721	10.934	9.479	8.064
41	11.978	3.120	4.299	5.445	8.858	7.679	6.533
42	9.741	2.537	3.496	4.428	7.204	6.245	5.313
43	7.839	2.042	2.813	3.564	5.797	5.026	4.275
44	6.250	1.628	2.243	2.841	4.622	4.007	3.409
45	4.937	1.286	1.772	2.244	3.651	3.165	2.693
46	3.873	1.009	1.390	1.761	2.864	2.483	2.112
47	3.022	0.787	1.085	1.374	2.235	1.937	1.648
48	2.353	0.613	0.844	1.070	1.740	1.509	1.283

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

ANÁLISIS DEL COSTO NETO DEL PAGO DE PENSIONES DE LA GENERACIÓN DE ACTUALES PENSIONADOS UNA VEZ DISMINUIDOS LOS BENEFICIOS DE LA RECUPERACIÓN DE LAS PENSIONES IMSS GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS PERSONAL MASCULINO (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES TOTALES	PENSIÓN IMSS 50%	PENSIÓN IMSS 20%	PENSIÓN IMSS 5%	COSTO NETO IMSS 50%	COSTO NETO IMSS 20%	COSTO NETO IMSS 5%
49	1.820	0.474	0.653	0.827	1.346	1.167	0.993
50	1.398	0.364	0.502	0.636	1.034	0.896	0.762
51	1.062	0.277	0.381	0.483	0.785	0.681	0.579
52	0.794	0.207	0.285	0.361	0.587	0.509	0.433
53	0.581	0.151	0.209	0.264	0.430	0.372	0.317
54	0.411	0.107	0.147	0.187	0.304	0.264	0.224
55	0.279	0.073	0.100	0.127	0.206	0.179	0.152
56	0.178	0.046	0.064	0.081	0.132	0.114	0.097
57	0.106	0.028	0.038	0.048	0.078	0.068	0.058
58	0.057	0.015	0.020	0.026	0.042	0.037	0.031
59	0.027	0.007	0.010	0.012	0.020	0.017	0.015
60	0.011	0.003	0.004	0.005	0.008	0.007	0.006
61	0.004	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003	0.002
62	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
63	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
64	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
65	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
66	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
67	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
68	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
69	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
71	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
72	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
73	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
74	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
75	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

3.4.1.2 VALOR PRESENTE DE LAS PENSIONES VIGENTES.

Ahora bien una vez obtenidos los flujos que por concepto de pensiones se generan año con año, procede calcular cual es la carga total al momento de la valuación, para ello utilizamos la proyección de rendimientos reales que se espera obtener en cada uno de los años de proyección. En este apartado es necesario hacer hincapié que esta estimación de rendimientos es la pieza más importante de todas las

III Valuación de un plan de pensiones.

Por último para valuar el costo total se aplica la fórmula del valor presente para cada año de la proyección.

El costo estaría dado por:

$$vppt = \sum_k \text{cospen}_k / \Pi(1+r)^r \text{ para } k = 1 \dots \text{último año de la proyección, } r = 1 \dots k$$

Donde:

- vppt :** Valor presente total de las pensiones a futuro al momento de realizar la valuación.
- cospen_k :** Importe proyectado de las pensiones a pagar para el año k.
- r :** Tasa de interés que se estima obtener para el año r de la proyección.

Para ejemplificar la valuación de costos y el efecto de la variación de la tasa de interés, observemos las siguientes valuaciones con un 2.5%, 4% y 5.5% de interés real anual.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL:				FACTORES DE VALOR PRESENTE			COSTOS EN VALOR PRESENTE		
PENSIONADO EN IMPORTES ANUALES GENERACION ACTUAL DE PENSIONADOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)									
AÑO	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL PENSIONADOS	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%
0	13,270.409	3,719.137	16,939.546	1.000	1.000	1.000	16,939.546	16,939.546	16,939.546
1	12,695.134	3,852.693	16,547.827	0.976	0.962	0.948	16,144.221	15,911.372	15,685.144
2	12,155.231	3,977.492	16,132.723	0.952	0.925	0.898	15,355.358	14,915.609	14,494.484
3	11,602.286	4,075.331	15,677.617	0.929	0.889	0.852	14,558.226	13,937.344	13,351.273
4	11,038.302	4,169.274	15,207.576	0.906	0.855	0.807	13,777.313	12,999.500	12,275.810
5	10,466.443	4,282.828	14,749.271	0.884	0.822	0.765	13,036.206	12,122.826	11,285.174
6	9,890.249	4,370.360	14,260.609	0.862	0.790	0.725	12,296.878	11,270.366	10,342.447
7	9,313.105	4,446.688	13,759.793	0.841	0.760	0.687	11,575.635	10,456.312	9,458.988
8	8,738.288	4,508.250	13,246.538	0.821	0.731	0.652	10,872.051	9,679.116	8,631.429
9	8,169.259	4,559.720	12,728.979	0.801	0.703	0.618	10,192.455	8,943.212	7,861.790
10	7,609.346	4,588.485	12,197.831	0.781	0.676	0.585	9,528.926	8,240.418	7,140.983
11	7,061.354	4,602.692	11,664.046	0.762	0.650	0.555	8,889.692	7,576.742	6,472.502
12	6,527.428	4,600.013	11,127.441	0.744	0.625	0.526	8,273.874	6,950.167	5,852.828
13	6,008.820	4,566.050	10,574.870	0.725	0.601	0.499	7,671.226	6,350.993	5,272.214
14	5,506.752	4,525.776	10,032.528	0.708	0.577	0.473	7,100.293	5,793.535	4,741.065
15	5,021.746	4,448.922	9,470.668	0.690	0.555	0.448	6,539.170	5,258.726	4,242.225
16	4,555.175	4,358.467	8,913.642	0.674	0.534	0.425	6,004.451	4,739.066	3,784.564
17	4,108.004	4,245.227	8,353.231	0.657	0.513	0.402	5,489.702	4,288.325	3,361.729
18	3,680.663	4,132.701	7,813.364	0.641	0.494	0.381	5,009.663	3,856.896	2,980.532
19	3,274.409	4,007.846	7,282.255	0.626	0.473	0.362	4,555.252	3,436.467	2,633.111

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

AÑO	PERSONAL PENSIONADO EN IMPORTES ANUALES GENERACIÓN ACTUAL DE PENSIONADOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)			FACTORES DE VALOR PRESENTE			COSTOS EN VALOR PRESENTE		
	MASCULINOS	FEMENINOS	PENSIONADOS	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%
20	2,890.040	3,849.404	6,739.444	0.610	0.456	0.343	4,112.887	3,075.794	2,309.803
21	2,528.634	3,683.752	6,212.386	0.595	0.439	0.325	3,698.769	2,726.204	2,018.166
22	2,190.838	3,514.919	5,705.757	0.581	0.422	0.308	3,314.273	2,407.575	1,756.949
23	1,877.741	3,336.651	5,214.392	0.567	0.406	0.292	2,954.982	2,115.616	1,521.939
24	1,589.731	3,139.335	4,729.066	0.553	0.390	0.277	2,614.584	1,844.910	1,308.327
25	1,326.675	2,930.749	4,257.424	0.539	0.375	0.262	2,296.414	1,597.031	1,116.440
26	1,088.738	2,717.916	3,806.654	0.526	0.361	0.249	2,003.194	1,373.019	946.192
27	877.097	2,504.238	3,381.335	0.513	0.347	0.236	1,735.976	1,172.703	796.658
28	692.326	2,288.213	2,980.539	0.501	0.333	0.223	1,492.886	993.943	665.619
29	534.403	2,083.348	2,617.751	0.489	0.321	0.212	1,279.193	839.386	554.124
30	402.653	1,890.315	2,292.968	0.477	0.308	0.201	1,093.156	706.965	460.070
31	295.766	1,697.348	1,993.114	0.465	0.296	0.190	927.027	590.879	379.058
32	211.674	1,507.840	1,719.514	0.454	0.285	0.180	780.265	490.161	309.975
33	147.849	1,322.777	1,470.626	0.443	0.274	0.171	651.051	403.090	251.288
34	101.317	1,143.612	1,244.929	0.432	0.264	0.162	537.691	328.104	201.633
35	68.756	975.518	1,044.274	0.421	0.253	0.154	440.027	264.633	160.317
36	46.997	822.909	869.906	0.411	0.244	0.146	357.613	211.969	126.585
37	33.003	684.723	717.726	0.401	0.234	0.138	287.856	168.161	98.996
38	24.224	561.831	586.075	0.391	0.225	0.131	229.322	132.034	76.623
39	18.601	454.235	472.836	0.382	0.217	0.124	180.501	102.426	58.596
40	14.785	360.731	375.516	0.372	0.208	0.117	139.854	78.216	44.109
41	11.978	281.482	293.460	0.363	0.200	0.111	106.628	58.774	32.674
42	9.741	215.511	225.252	0.354	0.193	0.106	79.848	43.378	23.772
43	7.839	162.281	170.120	0.346	0.185	0.100	58.834	31.501	17.018
44	6.250	119.524	125.774	0.337	0.178	0.095	42.437	22.394	11.926
45	4.937	86.785	91.722	0.329	0.171	0.090	30.193	15.703	8.244
46	3.873	62.487	66.360	0.321	0.165	0.085	21.311	10.924	5.653
47	3.022	44.720	47.742	0.313	0.158	0.081	14.958	7.557	3.855
48	2.353	32.288	34.641	0.306	0.152	0.077	10.589	5.272	2.651
49	1.820	23.877	25.697	0.298	0.146	0.073	7.663	3.761	1.864
50	1.398	18.304	19.702	0.291	0.141	0.069	5.732	2.772	1.355
51	1.062	14.360	15.422	0.284	0.135	0.065	4.377	2.087	1.005
52	0.794	11.426	12.220	0.277	0.130	0.062	3.384	1.590	0.755
53	0.581	9.325	9.906	0.270	0.125	0.059	2.676	1.239	0.580
54	0.411	7.706	8.117	0.264	0.120	0.056	2.139	0.976	0.451
55	0.279	6.333	6.612	0.257	0.116	0.053	1.700	0.765	0.348
56	0.178	5.138	5.316	0.251	0.111	0.050	1.334	0.591	0.265
57	0.106	4.128	4.234	0.245	0.107	0.047	1.036	0.453	0.200
58	0.057	3.286	3.343	0.239	0.103	0.045	0.798	0.344	0.150
59	0.027	2.593	2.620	0.233	0.099	0.042	0.610	0.259	0.111
60	0.011	2.011	2.022	0.227	0.095	0.040	0.460	0.192	0.081
61	0.004	1.550	1.554	0.222	0.091	0.038	0.345	0.142	0.059
62	0.001	1.187	1.188	0.216	0.088	0.036	0.257	0.104	0.043
63	0.000	0.899	0.899	0.211	0.085	0.034	0.190	0.076	0.031
64	0.000	0.666	0.666	0.206	0.081	0.032	0.137	0.054	0.022
65	0.000	0.489	0.489	0.201	0.078	0.031	0.098	0.038	0.015
66	0.000	0.352	0.352	0.196	0.075	0.029	0.069	0.026	0.010
67	0.000	0.243	0.243	0.191	0.072	0.028	0.046	0.018	0.007
68	0.000	0.165	0.165	0.187	0.069	0.026	0.031	0.011	0.004
69	0.000	0.109	0.109	0.182	0.067	0.025	0.020	0.007	0.003
70	0.000	0.068	0.068	0.178	0.064	0.024	0.012	0.004	0.002
71	0.000	0.036	0.036	0.173	0.062	0.022	0.006	0.002	0.001
72	0.000	0.019	0.019	0.169	0.059	0.021	0.003	0.001	0.000
73	0.000	0.009	0.009	0.165	0.057	0.020	0.001	0.001	0.000
74	0.000	0.004	0.004	0.161	0.055	0.019	0.001	0.000	0.000
75	0.000	0.002	0.002	0.157	0.053	0.018	0.000	0.000	0.000
TOTAL							235,336	205,540	182,082

III Valuación de un plan de pensiones.

Los totales de las tres últimas columnas en el cuadro anterior representan el costo en valor presente de las pensiones de la GAP, este caso se tiene que ver como un pasivo para la empresa, debido a que es personal que no genera recursos y por otro lado la empresa ha contraído una deuda por el compromiso de pagar una pensión, el conocer el importe del valor presente de esta generación nos permite tomar provisiones para crear, o en caso de existir, incrementar o decrementar la reserva que se había constituido para este grupo.

Al analizar las variaciones que se presentan al modificar la tasa de obtención de rendimientos, nos da pauta para recalcar la necesidad de realizar la valuación del plan de forma periódica, para que en caso de presentarse una variación considerable en las hipótesis como sería el caso de la de rendimiento se puedan hacer adecuaciones al financiamiento del plan. El encontrar variaciones en los costos del plan entre una y otra valuación debido al movimiento de las hipótesis, no quiere decir que los costos sean erróneos, sino por el contrario es una herramienta imprescindible para evaluar el impacto de esos movimientos de variables que en su mayoría, sobre todo en las económicas, son muy difíciles de predecir.

3.4.2 GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS.

Al concluir de valuar la GAP se continúa con la valuación de la GAA, la cual esta compuesta por dos partes; la primera, la generación de activos que van permaneciendo como activos a lo largo de la proyección y la generación de pensionados que resultan de la generación de activos.

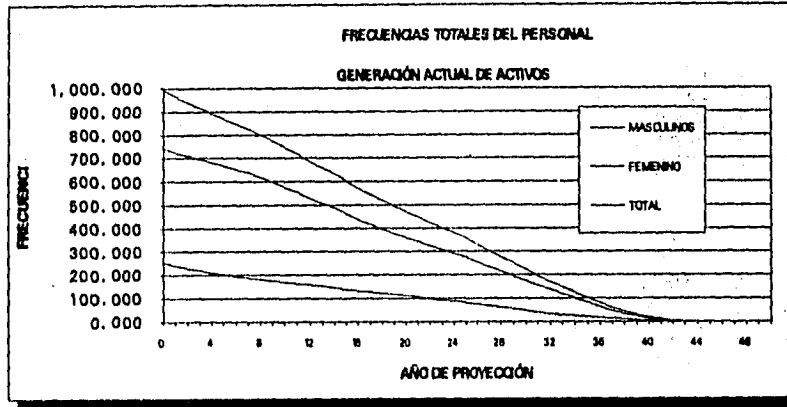
3.4.2.1 PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN COMO ACTIVA (APORTACIONES).

Para la valuación se construye el siguiente cuadro resumen:

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO EN FRECUENCIAS GENERACION ACTUAL DE ACTIVOS										
AÑO	ACTIVOS AL INICIO	AJUBLADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	ACTIVOS AL FINAL	EDAD PROMEDIO	ANTIGÜEDAD PROMEDIO
0	994.000	0.000	1.454	1.520	26.559	29.533	0.000	964.467	34.049	13.419
1	964.466	0.000	1.604	1.627	23.267	26.498	0.000	937.968	35.170	14.536
2	937.968	0.000	1.753	1.746	20.559	24.060	0.000	913.908	36.273	15.638
3	913.908	0.907	1.903	1.877	18.354	23.041	0.000	890.867	37.363	16.727
4	890.866	1.789	2.042	2.009	16.456	22.296	0.000	868.570	38.419	17.793
5	868.571	4.447	2.158	2.142	14.715	23.461	0.000	845.110	39.443	18.839
6	845.110	2.641	2.295	2.251	13.125	20.312	0.000	824.798	40.394	19.800
7	824.798	9.435	2.365	2.397	11.737	25.933	0.000	798.865	41.382	20.788
8	798.865	11.025	2.422	2.462	10.441	26.350	0.000	772.515	42.205	21.658
9	772.515	14.270	2.455	2.515	9.253	28.493	0.000	744.022	42.986	22.493
10	744.022	14.137	2.491	2.531	8.199	27.358	0.000	716.664	43.687	23.233
11	716.663	19.453	2.477	2.553	7.312	31.795	0.000	684.868	44.386	23.947
12	684.868	16.339	2.498	2.499	6.522	27.858	0.000	657.010	44.959	24.562
13	657.011	13.608	2.548	2.499	5.844	24.499	0.000	632.512	45.597	25.191
14	632.511	22.155	2.525	2.534	5.225	32.438	0.000	600.073	46.294	25.899
15	600.072	22.658	2.500	2.456	4.616	32.230	0.000	567.842	46.795	26.405
16	567.843	16.036	2.537	2.365	4.018	24.955	0.000	542.888	47.274	26.878
17	542.887	16.687	2.567	2.354	3.439	25.047	0.000	517.840	47.901	27.528
18	517.841	16.164	2.595	2.340	2.892	23.991	0.000	493.850	48.512	28.150
19	493.849	16.221	2.615	2.328	2.415	23.579	0.000	470.270	49.114	28.812
20	470.270	15.024	2.634	2.323	1.991	21.972	0.000	448.298	49.735	29.453
21	448.298	19.088	2.608	2.331	1.617	25.644	0.000	422.654	50.404	30.140
22	422.654	17.833	2.575	2.294	1.307	24.009	0.000	398.645	50.962	30.729
23	398.646	12.910	2.569	2.265	1.045	18.789	0.000	379.857	51.548	31.362
24	379.857	18.496	2.504	2.292	0.817	24.109	0.000	355.748	52.250	32.084
25	355.748	23.029	2.385	2.261	0.641	28.317	0.000	327.431	52.837	32.711
26	327.431	20.674	2.272	2.163	0.492	25.602	0.000	301.829	53.324	33.206
27	301.829	20.788	2.148	2.083	0.355	25.375	0.000	276.454	53.857	33.829
28	276.454	22.110	1.998	1.998	0.253	26.360	0.000	250.094	54.386	34.436
29	250.094	25.616	1.801	1.887	0.184	29.489	0.000	220.605	54.881	34.990
30	220.606	22.520	1.625	1.720	0.134	25.999	0.000	194.607	55.280	35.480
31	194.606	21.920	1.442	1.584	0.107	25.054	0.000	169.552	55.728	35.966
32	169.552	18.515	1.278	1.442	0.089	21.325	0.000	148.227	56.171	36.517
33	148.228	22.522	1.072	1.320	0.075	24.989	0.000	123.239	56.689	37.141
34	123.240	20.645	0.880	1.135	0.062	22.722	0.000	100.518	57.081	37.770
35	100.518	19.897	0.695	0.960	0.050	21.603	0.000	78.915	57.480	38.358
36	78.915	18.276	0.523	0.777	0.039	19.616	0.000	59.299	57.845	38.948
37	59.299	14.077	0.391	0.598	0.030	15.096	0.000	44.203	58.182	39.516
38	44.203	14.293	0.259	0.462	0.022	15.036	0.000	29.167	58.604	40.178
39	29.168	11.185	0.155	0.314	0.015	11.669	0.000	17.499	58.923	40.861
40	17.498	9.071	0.072	0.193	0.009	9.345	0.000	8.153	59.239	41.585
41	8.153	4.832	0.028	0.090	0.004	4.954	0.000	3.199	59.396	42.103
42	3.199	1.787	0.012	0.036	0.002	1.837	0.000	1.362	59.491	42.370
43	1.362	1.111	0.002	0.016	0.001	1.129	0.000	0.233	59.826	43.338
44	0.232	0.230	0.000	0.002	0.000	0.232	0.000	0.000	60.000	44.000
45	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
46	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
47	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

III Valuación de un plan de pensiones.

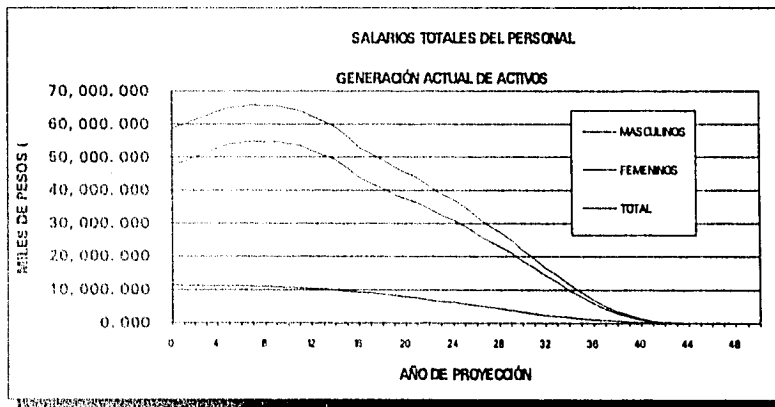


CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO EN SALARIOS ANUALES
GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS

AÑO	SALARIOS AL INICIO	REJUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	SALARIO PROMEDIO
0	58.858.616	0.000	137.562	125.533	1.136.057	1.399.152	0.000	57.459.464	59.214
1	60.023.486	0.000	155.809	140.339	1.036.119	1.332.467	0.000	58.671.019	62.233
2	61.284.415	0.000	175.783	157.309	987.299	1.320.391	0.000	59.964.024	65.337
3	62.590.511	78.557	196.618	176.586	928.964	1.380.725	0.000	61.209.786	68.487
4	63.877.503	156.072	218.051	197.433	875.656	1.447.212	0.000	62.430.291	71.703
5	65.069.659	1.018.211	232.304	219.770	819.424	2.289.709	0.000	62.779.950	74.916
6	65.323.150	568.063	251.108	232.260	760.438	1.811.874	0.000	63.511.276	77.293
7	65.912.818	1.445.372	260.597	252.244	707.025	2.665.238	0.000	63.247.580	79.914
8	65.618.816	1.169.841	272.741	262.171	652.423	2.357.176	0.000	63.261.640	82.140
9	65.675.342	1.908.388	279.810	278.191	598.917	3.065.306	0.000	62.610.036	85.019
10	64.867.771	1.631.501	289.446	285.194	550.076	2.758.217	0.000	62.109.554	87.183
11	64.124.528	2.384.005	290.806	295.987	506.725	3.477.524	0.000	60.647.004	89.477
12	62.484.940	2.260.848	293.441	296.075	464.135	3.314.497	0.000	59.170.449	91.236
13	60.897.140	2.242.805	296.539	298.808	427.860	3.266.007	0.000	57.631.239	92.688
14	59.244.422	3.313.780	287.792	301.892	390.158	4.493.622	0.000	54.750.800	93.665
15	56.311.748	3.826.209	276.660	287.620	350.464	4.740.953	0.000	51.570.795	93.842
16	53.002.983	2.478.341	277.349	267.635	309.873	3.333.198	0.000	49.676.785	93.353
17	51.074.379	2.153.707	281.138	264.026	268.795	2.967.666	0.000	48.106.719	94.079
18	49.141.011	2.179.486	280.697	264.349	227.349	3.151.881	0.000	45.989.130	94.896
19	47.039.923	2.034.092	282.757	261.188	191.506	2.769.543	0.000	44.260.379	95.231
20	45.260.154	1.667.777	286.935	263.055	158.871	2.376.638	0.000	42.883.516	96.243
21	43.833.661	2.765.094	279.910	269.920	129.931	3.444.855	0.000	40.388.806	97.778
22	41.293.798	2.501.168	273.343	262.802	106.095	3.143.408	0.000	38.150.390	97.701
23	38.934.814	1.993.353	268.938	257.247	85.842	2.605.380	0.000	36.329.444	97.661
24	37.320.562	2.707.670	258.206	258.181	68.200	3.292.457	0.000	33.928.109	97.986

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO EN SALARIOS ANUALES									
GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS									
AÑO	SALARIOS AL INICIO	PUBBLADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	SALARIO PROMEDIO
25	34.806.806	3.129.703	242.578	250.702	54.023	3.677.006	0.000	31.129.800	97.841
26	31.976.014	2.831.123	228.308	236.256	41.913	3.137.620	0.000	28.638.394	97.657
27	29.474.890	2.432.681	216.839	224.532	31.144	2.905.196	0.000	26.569.694	97.654
28	27.345.169	2.664.623	201.782	217.114	23.199	3.106.718	0.000	24.238.450	98.914
29	24.903.758	3.181.524	180.042	205.281	17.369	3.584.216	0.000	21.319.542	99.578
30	21.862.484	2.634.394	161.768	184.366	12.764	2.993.292	0.000	18.869.192	99.102
31	19.344.559	2.740.027	141.298	168.930	10.421	3.060.676	0.000	16.283.883	99.404
32	16.586.374	2.213.012	123.411	149.127	8.610	2.494.160	0.000	14.092.214	97.825
33	14.267.459	2.630.434	100.361	133.197	7.199	2.871.211	0.000	11.396.248	96.253
34	11.491.809	2.145.673	81.060	109.989	5.745	2.342.467	0.000	9.149.042	93.245
35	9.149.048	2.069.432	61.605	90.808	4.573	2.226.420	0.000	6.922.628	91.019
36	6.922.628	1.789.668	44.708	70.561	3.461	1.908.398	0.000	5.014.230	87.723
37	5.014.230	1.392.148	31.565	52.255	2.508	1.478.476	0.000	3.535.754	84.558
38	3.535.755	1.232.656	20.096	37.859	1.769	1.292.380	0.000	2.243.375	79.989
39	2.243.375	927.128	11.464	24.712	1.123	964.427	0.000	1.278.948	76.912
40	1.278.952	671.073	5.247	14.431	0.640	691.391	0.000	587.561	73.091
41	587.563	345.150	2.091	6.646	0.294	354.181	0.000	233.382	72.067
42	233.382	132.654	0.867	2.680	0.117	136.318	0.000	97.064	72.955
43	97.065	83.832	0.097	1.146	0.049	85.144	0.000	11.921	71.267
44	11.922	11.804	0.000	0.112	0.006	11.922	0.000	0.000	51.388
45	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
46	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
47	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
48	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
49	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



III Valuación de un plan de pensiones.

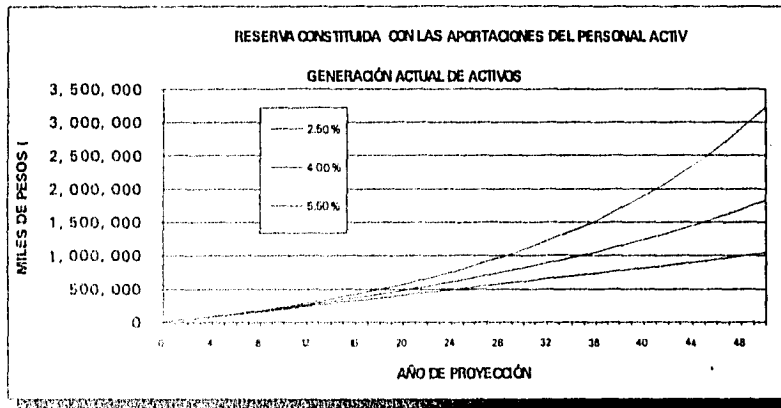
A diferencia de la GAP, la GAA realiza una aportación a la reserva tomando como base el importe de salarios, la población en activo va constituyendo el fondo que en el momento de llegar a la pensión, proveerá de recursos para el financiamiento de las pensiones que se irán otorgando.

Para calcular el monto de reserva generado por los activos de esta generación, se realiza una valuación similar a la del costo de las pensiones. Utilizando los escenarios de rendimiento 2.5%, 4.0% y 5.5% y considerando una aportación a la reserva del 25% del monto total de salarios obtenemos el siguiente cuadro de valuación:

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL. ACTIVO EN SALARIOS ANUALES					INTERESES			RESERVAS CONSTITUIDAS		
AÑO	GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)			APORTACIÓN	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%
	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL PENSIONADOS	25%						
0	47,496,506	11,362,116	58,858,616	14,715	14	0	0	14,715	14,715	14,715
1	48,748,162	11,275,324	60,023,486	15,006	368	589	809	30,088	30,509	30,530
2	50,073,703	11,210,712	61,284,415	15,321	752	1,212	1,679	46,162	46,843	47,530
3	51,423,674	11,166,837	62,590,511	15,646	1,154	1,874	2,614	62,963	64,364	65,792
4	52,743,733	11,133,770	63,877,503	15,969	1,574	2,575	3,619	80,507	82,908	85,310
5	53,976,023	11,093,636	65,069,659	16,267	2,013	3,316	4,696	98,787	102,492	106,343
6	54,268,655	11,054,495	65,323,150	16,331	2,470	4,100	5,849	117,587	122,922	128,523
7	54,904,676	11,008,142	65,912,818	16,478	2,940	4,917	7,069	137,005	144,317	152,070
8	54,659,201	10,959,615	65,618,816	16,405	3,425	5,773	8,364	156,835	166,494	176,838
9	54,805,121	10,870,221	65,675,342	16,419	3,921	6,660	9,726	177,175	189,573	202,983
10	54,192,712	10,675,058	64,867,771	16,217	4,429	7,583	11,164	197,821	213,373	230,364
11	53,653,159	10,471,369	64,124,528	16,031	4,946	8,535	12,670	218,798	237,939	259,065
12	52,049,102	10,435,844	62,484,946	15,621	5,470	9,518	14,249	239,889	263,078	288,935
13	50,731,130	10,166,116	60,897,246	15,229	5,997	10,523	15,891	261,111	288,825	320,051
14	49,380,355	9,854,067	59,234,422	14,811	6,528	11,553	17,603	282,449	315,189	352,465
15	48,757,022	9,554,724	58,311,748	14,078	7,061	12,608	19,386	303,589	341,875	385,928
16	48,889,157	9,120,826	58,009,983	13,252	7,598	13,675	21,226	324,431	368,802	420,407
17	42,081,548	8,992,839	51,074,379	12,769	8,111	14,752	23,122	345,310	396,323	456,298
18	40,553,143	8,587,868	49,141,011	12,285	8,631	15,833	25,096	366,228	424,461	493,680
19	38,676,559	8,353,363	47,029,922	11,757	9,156	16,978	27,152	387,141	453,197	532,589
20	37,312,601	7,947,553	45,260,154	11,315	9,679	18,128	29,292	408,135	482,640	573,197
21	36,261,639	7,572,022	43,833,661	10,958	10,203	19,306	31,526	429,297	512,904	615,681
22	34,375,144	6,918,654	41,293,798	10,323	10,732	20,516	33,862	450,333	543,744	659,867
23	32,494,805	6,440,019	38,934,824	9,734	11,259	21,750	36,293	471,345	575,227	705,891
24	31,001,133	6,219,428	37,220,562	9,305	11,784	23,009	38,824	492,434	607,541	754,023
25	29,132,859	5,671,947	34,806,806	8,702	12,311	24,302	41,471	513,446	640,545	804,196
26	26,808,834	5,167,180	31,976,014	7,994	12,836	25,622	44,231	534,277	674,161	856,420
27	24,729,702	4,745,188	29,474,890	7,369	13,357	26,966	47,103	555,002	708,496	910,892
28	23,038,166	4,307,002	27,345,168	6,836	13,875	28,340	50,099	578,714	743,622	967,828
29	21,083,857	3,819,871	24,903,728	6,226	14,393	29,747	53,231	596,332	779,645	1,027,284
30	18,571,093	3,291,391	21,862,484	5,466	14,908	31,186	56,501	616,706	816,296	1,089,250
31	16,693,189	2,741,378	19,434,559	4,836	15,418	32,652	59,909	636,960	853,784	1,153,993
32	14,519,516	2,266,858	16,586,374	4,147	15,924	34,151	63,470	657,031	892,082	1,221,611
33	12,221,399	2,046,064	14,267,459	3,567	16,426	35,683	67,189	677,023	931,332	1,292,367
34	9,806,488	1,685,021	11,491,509	2,879	16,926	37,253	71,080	696,822	971,458	1,366,320
35	7,857,129	1,291,919	9,149,048	2,287	17,421	38,858	75,148	716,530	1,012,604	1,443,755
36	5,896,129	1,026,499	6,922,628	1,731	17,913	40,504	79,407	736,173	1,054,839	1,524,892
37	4,187,054	827,176	5,014,230	1,254	18,404	42,194	83,869	755,831	1,098,286	1,610,015
38	2,883,573	652,182	3,535,755	884	18,896	43,931	88,551	775,611	1,143,101	1,699,449
39	1,835,907	407,468	2,243,375	561	19,390	45,724	93,470	795,562	1,189,386	1,793,480
40	1,037,800	241,152	1,278,952	320	19,889	47,578	98,641	815,771	1,237,281	1,892,441

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO EN SALARIOS ANUALES					INTERESES			RESERVAS CONSTITUIDAS		
GENERACION ACTUAL DE ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)										
AÑO	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL PENSIONADOS	APORTACION 25%	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%
41	453,501	134,062	587,563	147	20,394	49,491	104,084	836,312	1,286,919	1,996,672
42	182,671	50,711	233,382	58	20,908	51,477	109,817	857,278	1,338,454	2,106,548
43	73,084	23,981	97,065	24	21,432	53,538	115,860	878,734	1,392,017	2,222,432
44	0,000	11,922	11,922	3	21,968	55,681	122,234	900,706	1,447,701	2,344,669
45	0,000	0,000	0,000	0	22,518	57,908	128,957	923,223	1,505,609	2,473,626
46	0,000	0,000	0,000	0	23,081	60,224	136,049	946,304	1,565,832	2,609,675
47	0,000	0,000	0,000	0	23,658	62,633	143,532	969,962	1,628,466	2,753,207
48	0,000	0,000	0,000	0	24,249	65,139	151,426	994,211	1,693,605	2,904,633
49	0,000	0,000	0,000	0	24,855	67,744	159,755	1,019,066	1,761,349	3,064,388
50	0,000	0,000	0,000	0	25,477	70,454	168,541	1,044,543	1,831,803	3,232,930



La última columna de cada cuadro representa la reserva constituida en cada año, a este resultado se le deben disminuir los gastos generados por las pensiones que van generando los activos. Además como se cuenta con personal cercano a la jubilación, desde el primer año se ve disminuido el importe de reserva, para nivelar este efecto al iniciar la valuación se le adiciona la reserva con la cual se cuenta al comenzar la proyección.

Más adelante se construye un cuadro de valuación global, es decir conteniendo las tres divisiones generacionales.

III Valuación de un plan de pensiones.

3.4.2.2 PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN COMO PENSIONADA (Pago de Pensiones).

Los activos actuales como se específico contienen otra subdivisión la cual abarca a los pensionados generados por los activos actuales, para obtener y valorar esta subdivisión, es necesario realizar una proyección de pensiones generadas, para esto se utiliza la metodología anteriormente descrita..

Una vez obtenidas las frecuencias e importes de pensión a lo largo de la proyección, se realiza el siguiente cuadro de valuación:

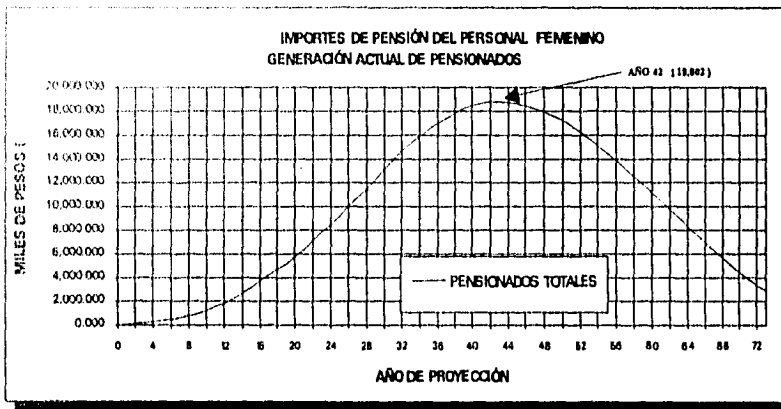
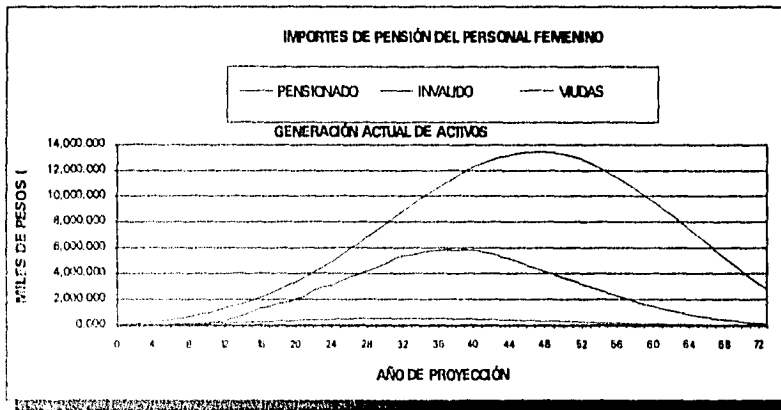
CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES							
GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS							
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE VIUDAS		NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
			VIUDAS	ACTIVOS	JUBILADOS	INVALIDOS	
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.000	6.792	47.040	47.040	0.000	0.000	53.832
2	0.000	14.757	102.177	101.046	0.000	1.130	116.934
3	0.000	23.915	166.517	163.076	0.000	3.441	190.432
4	0.000	34.481	241.469	234.229	0.000	7.241	275.930
5	0.000	46.719	328.244	315.216	0.544	12.487	374.963
6	0.000	60.529	427.930	406.707	1.629	19.593	488.459
7	0.000	76.036	541.060	504.160	8.718	28.182	617.096
8	0.000	93.100	663.129	610.861	13.590	38.675	756.229
9	37.795	111.469	804.516	721.692	31.416	51.399	953.780
10	159.194	130.709	949.809	839.315	45.575	64.915	1.239.712
11	296.089	150.910	1.120.059	959.965	79.354	80.734	1.567.058
12	326.913	173.027	1.297.399	1.085.381	113.568	98.438	1.797.339
13	548.744	195.443	1.499.267	1.209.199	171.174	118.873	2.243.454
14	782.441	217.995	1.700.907	1.334.278	226.997	139.614	2.701.343
15	1.028.673	240.658	1.936.222	1.461.056	311.384	163.762	3.205.553
16	1.348.855	262.816	2.177.406	1.580.899	407.516	188.972	3.789.077
17	1.444.417	286.351	2.438.955	1.691.828	531.761	215.347	4.169.725
18	1.678.658	310.032	2.718.027	1.800.072	674.810	243.125	4.706.717
19	1.785.086	334.761	3.022.477	1.908.244	840.744	273.464	5.142.324
20	2.027.543	359.197	3.344.800	2.013.801	1.025.716	305.252	5.731.540
21	2.242.518	383.335	3.703.520	2.119.971	1.243.320	340.194	6.329.373
22	2.670.671	405.338	4.097.296	2.228.642	1.489.688	378.930	7.173.305
23	2.964.259	426.018	4.489.873	2.334.635	1.736.525	418.673	7.880.150
24	3.050.869	446.783	4.910.988	2.437.727	2.012.579	460.640	8.408.640
25	3.397.127	465.295	5.357.124	2.539.913	2.311.659	505.507	9.219.546
26	3.709.008	481.649	5.831.264	2.638.357	2.639.555	553.304	10.021.921
27	3.919.289	496.247	6.299.301	2.729.126	2.969.135	600.991	10.734.837
28	4.185.607	508.782	6.802.791	2.812.863	3.338.434	651.448	11.497.180
29	4.461.874	518.795	7.297.422	2.891.305	3.704.578	701.494	12.278.091
30	4.773.275	525.653	7.806.936	2.962.159	4.092.027	752.703	13.105.864
31	5.105.325	529.119	8.319.054	3.020.652	4.494.441	803.914	13.953.498
32	5.377.650	529.446	8.812.949	3.069.735	4.889.304	853.864	14.720.045
33	5.422.815	528.204	9.296.585	3.106.695	5.287.166	902.680	15.247.604
34	5.574.376	524.299	9.767.531	3.131.643	5.684.988	950.857	15.866.206

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES							
GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS							
(CIVRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE		NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
			VIUDAS	ACTIVOS	JUBILADOS	INVALIDOS	
35	5,744.737	317.489	10,232.437	3,140.712	6,111.726	999.960	16,514.663
36	5,811.628	508.590	10,686.253	3,135.914	6,505.774	1,044.531	17,006.471
37	5,814.535	497.933	11,112.980	3,115.714	6,908.973	1,088.260	17,425.448
38	5,792.511	485.613	11,514.714	3,080.498	7,305.050	1,129.127	17,792.838
39	5,829.007	471.079	11,904.487	3,032.585	7,703.655	1,168.211	18,204.573
40	5,788.039	454.855	12,252.676	2,973.153	8,076.560	1,202.927	18,495.570
41	5,685.457	437.369	12,560.030	2,903.600	8,422.170	1,234.230	18,682.856
42	5,550.940	418.814	12,833.096	2,825.318	8,746.069	1,261.676	18,802.850
43	5,352.082	399.722	13,048.334	2,740.867	9,023.656	1,283.781	18,800.138
44	5,131.511	380.277	13,212.201	2,651.737	9,259.010	1,301.426	18,723.989
45	4,905.309	360.576	13,344.607	2,558.401	9,470.378	1,315.798	18,610.492
46	4,662.550	340.764	13,446.678	2,461.664	9,658.018	1,326.963	18,449.992
47	4,416.433	320.918	13,480.969	2,361.854	9,787.375	1,331.708	18,218.320
48	4,168.072	301.100	13,463.536	2,259.445	9,872.354	1,331.711	17,932.708
49	3,918.819	281.388	13,404.819	2,154.949	9,922.447	1,327.402	17,605.026
50	3,670.246	261.886	13,286.128	2,048.925	9,919.754	1,317.427	17,218.260
51	3,423.235	242.638	13,082.398	1,941.922	9,840.978	1,299.479	16,748.271
52	3,179.114	223.722	12,844.260	1,834.731	9,731.953	1,277.557	16,247.096
53	2,939.204	205.231	12,556.859	1,727.740	9,578.800	1,250.299	15,701.294
54	2,703.967	187.242	12,224.775	1,621.623	9,384.952	1,218.183	15,115.984
55	2,474.852	169.847	11,847.164	1,516.802	9,149.174	1,181.173	14,491.863
56	2,252.553	153.103	11,445.059	1,413.700	8,890.372	1,140.969	13,850.715
57	2,037.657	137.073	11,020.261	1,312.565	8,609.815	1,097.861	13,194.991
58	1,831.454	121.826	10,556.436	1,213.818	8,291.970	1,050.629	12,509.716
59	1,634.338	107.437	10,081.709	1,117.535	7,962.237	1,001.917	11,823.484
60	1,447.759	93.973	9,584.109	1,023.840	7,609.530	950.718	11,125.841
61	1,271.860	81.460	9,071.893	933.164	7,240.892	897.816	10,425.213
62	1,107.762	69.939	8,537.043	845.713	6,848.501	842.810	9,714.744
63	955.635	59.435	7,992.693	761.500	6,444.357	786.822	9,007.753
64	816.552	49.965	7,445.043	680.796	6,033.754	730.479	8,311.560
65	690.452	41.508	6,886.037	603.960	5,608.748	673.317	7,617.997
66	576.502	34.028	6,329.953	531.157	5,182.200	616.590	6,940.483
67	475.384	27.505	5,778.174	462.650	4,754.992	560.528	6,281.063
68	386.699	21.887	5,235.649	398.861	4,331.071	505.718	5,644.235
69	309.753	17.116	4,702.857	339.956	3,910.591	452.317	5,029.736
70	243.952	13.128	4,186.129	286.015	3,499.243	400.869	4,443.209
71	188.536	9.848	3,690.886	237.259	3,101.683	351.943	3,889.270
72	142.660	7.206	3,217.119	193.836	2,717.736	305.542	3,366.985
73	105.478	5.128	2,770.055	155.658	2,352.306	262.088	2,880.661
74	76.165	3.536	2,353.923	122.546	2,009.460	221.917	2,433.624
75	53.079	2.346	1,971.842	94.433	1,692.141	185.269	2,027.267
76	35.623	1.490	1,627.055	71.093	1,403.584	152.381	1,664.168
77	23.034	0.902	1,321.451	52.084	1,146.022	123.347	1,345.387
78	14.224	0.517	1,055.200	36.995	920.064	98.141	1,069.941
79	8.283	0.278	827.438	25.362	725.420	76.658	835.999
80	4.380	0.136	636.131	16.727	560.728	58.677	640.647
81	2.154	0.062	478.716	10.500	424.280	43.942	480.932
82	0.966	0.026	351.624	6.242	313.291	32.098	352.616
83	0.358	0.009	251.699	3.480	225.390	22.832	252.066
84	0.133	0.003	174.919	1.773	157.395	15.754	175.055
85	0.042	0.001	117.690	0.792	106.385	10.512	117.733
86	0.000	0.000	76.432	0.302	69.368	6.764	76.432
87	0.000	0.000	47.622	0.101	43.349	4.172	47.622
88	0.000	0.000	28.363	0.023	25.887	2.456	28.363
89	0.000	0.000	15.972	0.000	14.612	1.365	15.972

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES							
GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS							
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE VIUDAS		NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
			ACTIVOS		JUBILADOS	INVALIDOS	
90	0.000	0.000	8.488	0.000	7.776	0.714	8.488
91	0.000	0.000	4.217	0.000	3.869	0.349	4.217
92	0.000	0.000	1.923	0.000	1.766	0.157	1.923
93	0.000	0.000	0.802	0.000	0.738	0.064	0.802
94	0.000	0.000	0.280	0.000	0.257	0.022	0.280
95	0.000	0.000	0.088	0.000	0.080	0.006	0.088
96	0.000	0.000	0.023	0.000	0.021	0.002	0.023
97	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
98	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
99	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

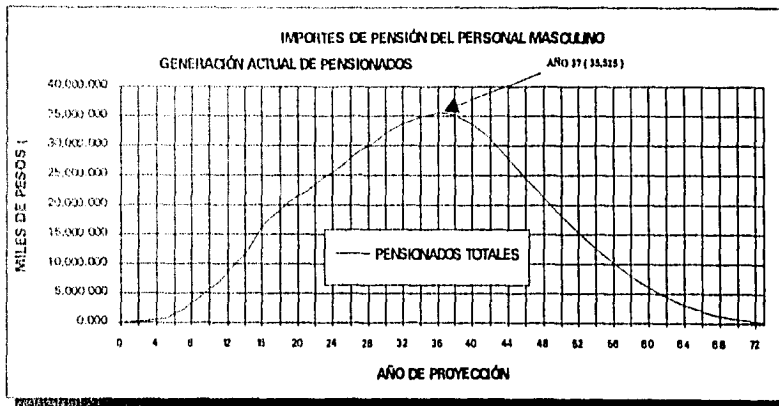
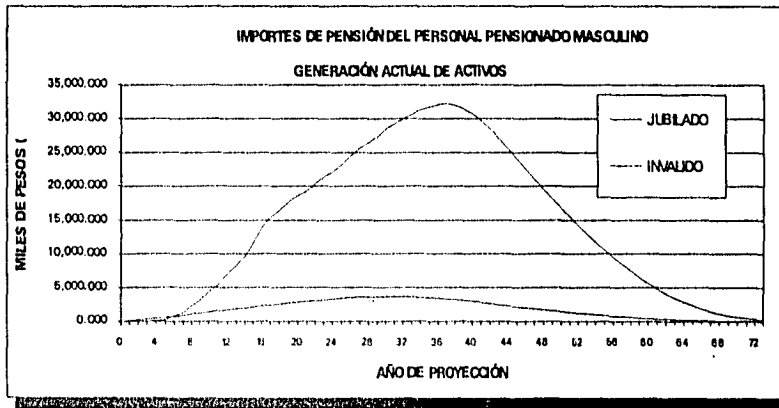
CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
0	0.000	0.000	0.000
1	0.000	94.799	94.799
2	0.000	200.138	200.138
3	0.000	317.001	317.001
4	59.188	445.543	504.731
5	176.873	585.656	762.529
6	877.731	732.372	1,610.103
7	1,261.546	888.575	2,150.121
8	2,287.374	1,047.326	3,334.700
9	3,107.545	1,210.417	4,317.962
10	4,344.849	1,374.737	5,719.586
11	5,370.989	1,541.747	6,912.736
12	7,040.743	1,704.254	8,744.997
13	8,364.789	1,865.184	10,229.973
14	9,602.342	2,025.410	11,627.752
15	11,746.806	2,176.182	13,922.988
16	13,983.719	2,316.703	16,300.422
17	15,435.570	2,453.651	17,889.221
18	16,498.793	2,590.132	19,088.925
19	17,790.571	2,722.049	20,512.620
20	18,667.659	2,852.095	21,519.754
21	19,277.582	2,981.273	22,258.855
22	20,394.604	3,103.159	23,497.763
23	21,410.631	3,216.923	24,627.554
24	22,178.004	3,322.722	25,500.726
25	23,174.003	3,418.004	26,592.007
26	24,499.390	3,498.663	27,998.053
27	25,635.454	3,565.273	29,200.727
28	26,436.753	3,619.878	30,056.631
29	27,328.450	3,660.108	30,988.558
30	28,548.976	3,680.978	32,229.954
31	29,253.010	3,685.502	32,938.512
32	30,036.208	3,671.665	33,707.873
33	30,599.978	3,639.538	34,239.516
34	31,391.565	3,585.524	34,977.089
35	31,728.785	3,512.992	35,241.777
36	32,073.218	3,421.069	35,494.287
37	32,243.285	3,311.823	35,525.108
38	31,949.974	3,189.182	35,139.156
39	31,444.716	3,055.669	34,500.385
40	30,695.269	2,913.938	33,609.207
41	29,723.333	2,766.366	32,489.699
42	28,431.506	2,616.264	31,047.770
43	26,978.111	2,465.677	29,443.788
44	25,495.669	2,315.561	27,811.230
45	23,954.229	2,167.151	26,121.380
46	22,434.335	2,021.051	24,455.386

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
47	20,943.023	1,877.870	22,820.893
48	19,485.457	1,738.088	21,223.545
49	18,065.968	1,602.131	19,668.099
50	16,688.535	1,470.407	18,158.942
51	15,355.610	1,343.207	16,698.817
52	14,068.553	1,220.739	15,289.292
53	12,828.636	1,103.239	13,931.875
54	11,637.722	990.999	12,628.721
55	10,497.369	884.292	11,381.661
56	9,408.850	783.356	10,192.206
57	8,374.919	688.506	9,063.425
58	7,398.152	599.997	7,998.149
59	6,481.404	518.065	6,999.469
60	5,626.720	442.819	6,069.539
61	4,836.462	374.351	5,210.813
62	4,111.903	312.634	4,424.537
63	3,453.686	257.570	3,711.256
64	2,862.167	209.024	3,071.191
65	2,336.834	166.789	2,503.623
66	1,876.405	130.589	2,006.994
67	1,478.871	100.085	1,578.956
68	1,141.649	74.897	1,216.546
69	861.269	54.572	915.841
70	633.272	38.595	671.867
71	452.518	26.402	478.920
72	313.263	17.399	330.662
73	209.273	10.995	220.268
74	134.344	6.629	140.973
75	82.430	3.786	86.216
76	48.075	2.032	50.107
77	26.430	1.016	27.446
78	13.574	0.468	14.042
79	6.444	0.196	6.640
80	2.779	0.072	2.851
81	1.064	0.023	1.087
82	0.348	0.006	0.354
83	0.095	0.001	0.096
84	0.019	0.000	0.019
85	0.000	0.000	0.000
86	0.000	0.000	0.000
87	0.000	0.000	0.000
88	0.000	0.000	0.000
89	0.000	0.000	0.000
90	0.000	0.000	0.000
91	0.000	0.000	0.000
92	0.000	0.000	0.000
93	0.000	0.000	0.000
94	0.000	0.000	0.000
95	0.000	0.000	0.000

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES GENERACION ACTUAL DE ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
96	0.000	0.000	0.000
97	0.000	0.000	0.000
98	0.000	0.000	0.000
99	0.000	0.000	0.000
100	0.000	0.000	0.000



III Valuación de un plan de pensiones.

Al igual que en los cuadros anteriores, se calcula el valor presente de los importes que por pensiones se gastarán para cubrir a la GAA, para la valuación se utilizan las diferentes hipótesis de tasa de rendimiento, generando los siguientes resultados:

AÑO	CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO EN IMPORTES ANUALES GENERACION ACTUAL DE ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)			FACTORES DE VALOR PRESENTE			COSTOS EN VALOR PRESENTE		
	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL PENSIONADOS	1.50%	4.00%	5.50%	1.50%	4.00%	5.50%
0	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
1	94.799	53.832	148.631	0.976	0.962	0.948	145.006	142.914	140.882
2	200.138	116.934	317.072	0.952	0.925	0.898	301.794	293.151	284.874
3	317.001	190.432	507.433	0.929	0.889	0.852	471.202	451.106	432.137
4	504.731	275.950	780.681	0.906	0.855	0.807	707.258	667.329	630.179
5	762.529	374.963	1,137.492	0.884	0.822	0.765	1,005.377	934.936	870.334
6	1,610.103	488.459	2,098.562	0.862	0.790	0.725	1,809.583	1,658.524	1,521.973
7	2,150.121	617.096	2,767.217	0.841	0.760	0.687	2,327.963	2,102.857	1,902.287
8	3,334.700	756.229	4,090.929	0.821	0.731	0.652	3,357.616	2,989.202	2,665.645
9	4,317.962	953.780	5,271.742	0.801	0.703	0.618	4,221.233	3,703.856	3,255.982
10	5,719.586	1,239.712	6,959.298	0.781	0.676	0.585	5,436.592	4,701.452	4,074.186
11	6,912.736	1,567.058	8,479.794	0.762	0.650	0.555	6,462.831	5,508.312	4,705.327
12	8,744.997	1,797.339	10,542.336	0.744	0.625	0.526	7,838.816	6,584.712	5,545.074
13	10,229.973	2,243.454	12,473.427	0.725	0.601	0.499	9,048.478	7,491.217	6,218.760
14	11,627.752	2,701.343	14,329.095	0.708	0.577	0.473	10,141.090	8,274.695	6,771.491
15	13,922.988	3,205.553	17,128.541	0.690	0.555	0.448	11,826.668	9,510.871	7,672.440
16	16,300.422	3,789.077	20,089.499	0.674	0.534	0.425	13,532.787	10,725.948	8,529.621
17	17,889.221	4,169.725	22,058.946	0.657	0.513	0.402	14,497.030	11,324.473	8,877.546
18	19,088.925	4,706.717	23,795.642	0.641	0.494	0.381	15,256.954	11,746.198	9,077.226
19	20,512.620	5,142.324	25,654.944	0.626	0.475	0.362	16,047.879	12,176.925	9,276.290
20	21,519.754	5,731.540	27,251.294	0.610	0.456	0.343	16,630.673	12,437.135	9,339.808
21	22,258.855	6,329.373	28,588.228	0.595	0.439	0.325	17,021.039	12,545.475	9,287.217
22	23,497.763	7,173.305	30,671.068	0.581	0.422	0.308	17,815.740	12,941.822	9,444.409
23	24,627.554	7,880.150	32,507.704	0.567	0.406	0.292	18,422.026	13,189.232	9,488.110
24	25,509.726	8,408.640	33,909.366	0.553	0.390	0.277	18,747.653	13,228.772	9,381.248
25	26,592.007	9,219.546	35,811.553	0.539	0.375	0.262	19,316.415	13,433.515	9,390.996
26	27,998.053	10,021.921	38,019.974	0.526	0.361	0.249	20,007.430	13,713.395	9,450.349
27	29,200.727	10,734.837	39,935.564	0.513	0.347	0.236	20,502.908	13,850.315	9,408.999
28	30,056.631	11,497.180	41,553.811	0.501	0.333	0.223	20,813.381	13,857.260	9,279.872
29	30,988.558	12,278.091	43,266.649	0.489	0.321	0.212	21,142.735	13,873.512	9,158.660
30	32,229.954	13,105.864	45,335.818	0.477	0.308	0.201	21,613.520	13,977.879	9,096.361
31	32,938.512	13,953.498	46,892.010	0.465	0.296	0.190	21,810.169	13,901.617	8,918.105
32	33,707.873	14,720.045	48,427.918	0.454	0.285	0.180	21,975.163	13,804.763	8,730.057
33	34,239.516	15,247.604	49,487.120	0.443	0.274	0.171	21,908.095	13,564.131	8,455.923
34	34,977.089	15,866.206	50,843.295	0.432	0.264	0.162	21,959.491	13,399.857	8,234.743
35	35,241.777	16,514.663	51,756.440	0.421	0.253	0.154	21,808.666	13,115.883	7,945.629
36	35,494.287	17,006.471	52,500.758	0.411	0.244	0.146	21,582.732	12,792.793	7,639.713
37	35,525.108	17,425.448	52,950.556	0.401	0.234	0.138	21,236.723	12,406.148	7,303.475
38	35,139.156	17,792.838	52,931.994	0.391	0.225	0.131	20,711.491	11,924.807	6,920.298
39	34,500.385	18,204.573	52,704.958	0.382	0.217	0.124	20,119.664	11,416.980	6,531.389
40	33,609.207	18,495.570	52,104.777	0.372	0.208	0.117	19,405.415	10,852.854	6,120.391
41	32,489.699	18,682.856	51,172.555	0.363	0.200	0.111	18,593.392	10,248.733	5,697.525
42	31,047.770	18,802.850	49,850.620	0.354	0.193	0.106	17,671.289	9,599.980	5,260.987
43	29,443.788	18,800.138	48,243.926	0.346	0.185	0.100	16,684.624	8,933.241	4,825.995
44	27,811.230	18,723.989	46,535.219	0.337	0.178	0.095	15,701.158	8,285.426	4,412.386
45	26,121.380	18,610.492	44,731.872	0.329	0.171	0.090	14,724.587	7,658.025	4,020.281
46	24,453.886	18,449.992	42,903.878	0.321	0.165	0.085	13,778.880	7,062.820	3,655.094

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO EN IMPORTES ANUALES GENERACIÓN ACTUAL DE ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)				FACTORES DE VALOR PRESENTE			COSTOS EN VALOR PRESENTE		
AÑO	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL PENSIONADOS	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%
47	22,820.893	18,218.320	41,039.213	0.313	0.158	0.081	12,858.116	6,495.792	3,313.854
48	21,223.545	17,932.708	39,156.253	0.306	0.152	0.077	11,968.937	5,959.377	2,996.975
49	19,668.099	17,605.026	37,273.125	0.298	0.146	0.073	11,115.433	5,454.591	2,704.116
50	18,158.942	17,218.260	35,377.202	0.291	0.141	0.069	10,292.721	4,978.019	2,432.767
51	16,698.817	16,748.271	33,447.088	0.284	0.135	0.065	9,493.824	4,525.411	2,180.132
52	15,289.292	16,247.096	31,536.388	0.277	0.130	0.062	8,733.151	4,102.781	1,948.427
53	13,931.875	15,701.294	29,633.169	0.270	0.125	0.059	8,005.957	3,706.902	1,735.393
54	12,628.721	15,115.984	27,744.705	0.264	0.120	0.056	7,312.929	3,337.181	1,540.094
55	11,381.661	14,491.863	25,873.524	0.257	0.116	0.053	6,653.390	2,992.416	1,361.352
56	10,192.206	13,850.715	24,042.921	0.251	0.111	0.050	6,031.853	2,673.746	1,199.084
57	9,063.425	13,194.991	22,258.416	0.245	0.107	0.047	5,447.960	2,380.093	1,052.214
58	7,998.149	12,509.716	20,507.865	0.239	0.103	0.045	4,897.069	2,108.564	918.920
59	6,999.469	11,823.484	18,822.953	0.233	0.099	0.042	4,385.102	1,860.890	799.452
60	6,069.539	11,125.841	17,195.380	0.227	0.095	0.040	3,908.228	1,634.600	692.252
61	5,210.813	10,425.213	15,636.026	0.222	0.091	0.038	3,467.134	1,429.199	596.659
62	4,424.537	9,714.744	14,139.281	0.216	0.088	0.036	3,058.776	1,242.683	511.417
63	3,711.256	9,007.753	12,719.009	0.211	0.085	0.034	2,684.416	1,074.862	436.062
64	3,071.191	8,311.560	11,382.751	0.206	0.081	0.032	2,343.796	924.940	369.905
65	2,503.623	7,617.997	10,121.620	0.201	0.078	0.031	2,033.287	790.830	311.774
66	2,006.994	6,940.483	8,947.477	0.196	0.075	0.029	1,753.580	672.203	261.239
67	1,578.956	6,281.063	7,860.019	0.191	0.072	0.028	1,502.881	567.793	217.525
68	1,216.546	5,641.235	6,860.781	0.187	0.069	0.026	1,279.825	476.548	179.973
69	915.841	5,029.736	5,945.577	0.182	0.067	0.025	1,082.050	397.094	147.834
70	671.867	4,443.209	5,115.076	0.178	0.064	0.024	908.200	328.487	120.554
71	478.920	3,889.270	4,368.190	0.173	0.062	0.022	756.671	269.733	97.584
72	330.662	3,366.985	3,697.647	0.169	0.059	0.021	624.895	219.546	78.298
73	220.268	2,880.661	3,100.929	0.165	0.057	0.020	511.269	177.035	62.239
74	140.973	2,433.624	2,574.597	0.161	0.055	0.019	414.136	141.333	48.981
75	86.216	2,027.267	2,113.483	0.157	0.053	0.018	331.672	111.557	38.112
76	50.107	1,664.168	1,714.275	0.153	0.051	0.017	262.462	87.005	29.302
77	27.446	1,345.387	1,372.833	0.149	0.049	0.016	205.060	66.996	22.242
78	14.042	1,069.941	1,083.983	0.146	0.047	0.015	157.965	50.865	16.647
79	6.640	835.999	842.639	0.142	0.045	0.015	119.800	38.020	12.266
80	2.851	640.647	643.498	0.139	0.043	0.014	89.256	27.918	8.879
81	1.087	480.932	482.019	0.135	0.042	0.013	65.228	20.108	6.304
82	0.354	352.616	352.970	0.132	0.040	0.012	46.599	14.158	4.376
83	0.096	252.066	252.162	0.129	0.039	0.012	32.479	9.726	2.963
84	0.019	175.055	175.074	0.126	0.037	0.011	22.000	6.493	1.950
85	0.000	117.733	117.733	0.123	0.036	0.011	14.433	4.198	1.243
86	0.000	76.432	76.432	0.120	0.034	0.010	9.142	2.621	0.765
87	0.000	47.622	47.622	0.117	0.033	0.009	5.557	1.570	0.452
88	0.000	28.363	28.363	0.114	0.032	0.009	3.229	0.899	0.255
89	0.000	15.972	15.972	0.111	0.030	0.009	1.774	0.487	0.136
90	0.000	8.488	8.488	0.108	0.029	0.008	0.920	0.249	0.069
91	0.000	4.217	4.217	0.106	0.028	0.008	0.446	0.119	0.032
92	0.000	1.923	1.923	0.103	0.027	0.007	0.198	0.052	0.014
93	0.000	0.302	0.302	0.101	0.026	0.007	0.081	0.021	0.006
94	0.000	0.280	0.280	0.098	0.025	0.007	0.027	0.007	0.002
95	0.000	0.088	0.088	0.096	0.024	0.006	0.008	0.002	0.001
96	0.000	0.023	0.023	0.093	0.023	0.006	0.002	0.001	0.000
97	0.000	0.000	0.000	0.091	0.022	0.006	0.000	0.000	0.000
98	0.000	0.000	0.000	0.089	0.021	0.005	0.000	0.000	0.000
99	0.000	0.000	0.000	0.087	0.021	0.005	0.000	0.000	0.000
100	0.000	0.000	0.000	0.085	0.020	0.005	0.000	0.000	0.000
TOTAL							781,035	488,371	318,312

3.4.3 GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS.

La última división de la valuación actuarial abarca a la GFA, así como las pensiones que esta genera. En primer lugar se debe de observar que esta generación corresponde 100% a una proyección de hipótesis, esto quiere dar a entender que a diferencia de las divisiones generacionales precedentes en las cuales una parte correspondía a una realidad (en la primera las pensiones base son ciertas y en la segunda se cuenta con la matriz de activos real), esta última es estimada en su totalidad por lo tanto es necesario revisar detenidamente el comportamiento de la proyección y el impacto de los posibles cambios en las bases utilizadas.

Para la realización de la proyección, se va creando una matriz tomando como base los ingresos que se generan año con año, esta matriz a su vez va generando pensiones en la medida que avanza la proyección, contando en un determinado número de años con una población hipotética de activos la cual llega a representar el 100% del personal en activo, es decir la generación base de activos de la población inicial en dicho momento se extingue, más adelante en la proyección de pensionados ocurre algo similar, al contar solo con pensionados provenientes de la matriz de activos hipotética generada solo con los ingresos.

La proyección de esta generación generaría los siguientes resultados:

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO EN FRECUENCIAS										
GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS										
AÑO	ACTIVOS AL INICIO	JUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESECCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	ACTIVOS AL FINAL	EDAD PROMEDIO	ANTIGÜEDAD PROMEDIO
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	29.533	29.533	0.000	0.000
1	29.534	0.000	0.003	0.014	1.988	2.006	28.504	56.032	21.759	0.000
2	56.032	0.000	0.006	0.027	3.549	3.582	27.642	80.092	22.250	0.491
3	80.092	0.000	0.009	0.040	4.819	4.868	27.910	103.133	22.737	0.978
4	103.134	0.000	0.012	0.052	5.949	6.014	28.309	125.430	23.215	1.446
5	125.429	0.000	0.016	0.066	6.962	7.043	30.504	148.890	23.682	1.900
6	148.890	0.000	0.019	0.080	8.012	8.111	28.423	169.202	24.122	2.313
7	169.202	0.000	0.023	0.094	8.825	8.942	34.875	195.135	24.589	2.770
8	195.135	0.000	0.028	0.111	9.982	10.121	36.471	221.485	24.966	3.111
9	221.485	0.000	0.033	0.130	11.078	11.241	39.734	249.978	25.333	3.451
10	249.978	0.000	0.039	0.151	12.242	12.433	39.791	277.336	25.671	3.764
11	277.337	0.000	0.046	0.173	13.241	13.460	45.255	309.132	26.033	4.104
12	309.132	0.000	0.055	0.198	14.421	14.674	42.532	336.990	26.345	4.383
13	336.989	0.000	0.063	0.223	15.258	15.545	40.044	361.488	26.702	4.735
14	361.489	0.000	0.073	0.248	15.827	16.148	48.586	393.927	27.107	5.133

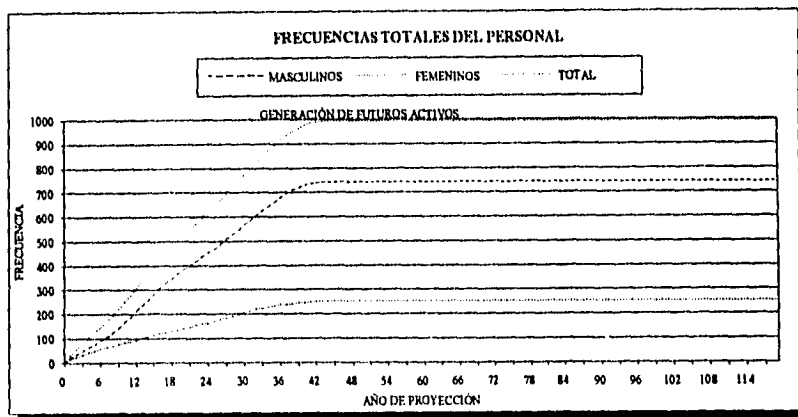
III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO EN FRECUENCIAS										
AÑO	GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS									
	ACTIVOS AL INICIO	JUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESECCION	TOTAL DE BAIAS	INGRESOS	ACTIVOS AL FINAL	EDAD PROMEDIO	ANTIGÜEDAD PROMEDIO
15	391.928	0.000	0.085	0.278	16.903	17.266	49.496	426.158	27.402	5.418
16	426.157	0.002	0.099	0.311	17.875	18.287	43.242	451.112	27.713	5.718
17	451.113	0.004	0.116	0.342	18.339	18.801	43.848	476.160	28.129	6.125
18	476.159	0.008	0.136	0.376	18.866	19.386	43.377	500.150	28.530	6.523
19	500.151	0.013	0.160	0.411	19.317	19.901	43.480	523.730	28.943	6.929
20	523.730	0.021	0.189	0.449	19.751	20.410	42.381	545.702	29.343	7.332
21	545.702	0.031	0.224	0.489	20.091	20.834	46.478	571.346	29.761	7.751
22	571.346	0.043	0.265	0.533	20.693	21.535	45.544	595.355	30.112	8.107
23	595.354	0.060	0.312	0.580	21.126	22.078	40.867	614.143	30.488	8.483
24	614.143	0.081	0.365	0.628	21.187	22.261	46.370	638.252	30.939	8.934
25	638.252	0.112	0.425	0.683	21.669	22.889	51.206	666.569	31.293	9.296
26	666.569	0.150	0.493	0.743	22.407	23.794	49.396	692.171	31.586	9.593
27	692.171	0.197	0.569	0.807	22.909	24.481	49.856	717.546	31.923	9.932
28	717.546	0.252	0.652	0.876	23.400	25.180	51.540	743.906	32.257	10.272
29	743.906	0.324	0.744	0.950	23.951	25.969	55.458	773.393	32.574	10.594
30	773.394	0.416	0.844	1.031	24.672	26.962	52.961	799.393	32.842	10.869
31	799.394	0.534	0.950	1.116	25.124	27.724	52.778	824.448	33.155	11.193
32	824.448	0.686	1.063	1.206	25.527	28.482	49.806	845.773	33.477	11.524
33	845.772	0.880	1.180	1.301	25.658	29.019	54.007	870.761	33.848	11.900
34	870.760	1.161	1.300	1.403	26.049	29.914	52.635	893.482	34.153	12.211
35	893.482	1.566	1.421	1.509	26.287	30.784	52.386	915.085	34.475	12.543
36	915.085	2.138	1.540	1.619	26.471	31.768	51.384	934.701	34.794	12.871
37	934.701	2.914	1.655	1.731	26.548	32.868	47.963	949.797	35.116	13.203
38	949.797	4.019	1.762	1.840	26.380	34.001	49.037	964.833	35.463	13.564
39	964.832	5.286	1.859	1.944	26.326	35.416	47.085	976.501	35.761	13.879
40	976.502	6.597	1.946	2.040	26.150	36.733	46.079	985.847	36.055	14.190
41	985.847	7.953	2.023	2.127	25.937	38.040	42.994	990.801	36.328	14.479
42	990.801	9.298	2.087	2.203	25.564	39.152	40.989	992.638	36.609	14.777
43	992.638	10.464	2.143	2.267	25.137	40.011	41.140	993.767	36.882	15.063
44	993.768	11.432	2.190	2.322	24.794	40.738	40.970	994.000	37.116	15.308
45	994.000	11.979	2.234	2.369	24.490	41.072	41.072	994.000	37.323	15.524
46	994.000	12.582	2.272	2.413	24.248	41.515	41.515	994.000	37.510	15.720
47	994.000	13.237	2.306	2.453	24.067	42.062	42.062	994.000	37.672	15.891
48	994.000	13.900	2.334	2.487	23.935	42.657	42.657	994.000	37.807	16.034
49	994.000	14.577	2.358	2.516	23.845	43.295	43.295	994.000	37.915	16.149
50	994.000	15.127	2.377	2.538	23.797	43.839	43.839	994.000	37.995	16.236
51	994.000	15.607	2.394	2.555	23.774	44.329	44.329	994.000	38.053	16.299
52	994.000	15.978	2.408	2.568	23.763	44.717	44.717	994.000	38.092	16.341
53	994.000	16.267	2.422	2.577	23.761	45.026	45.026	994.000	38.117	16.368
54	994.000	16.372	2.436	2.583	23.765	45.156	45.156	994.000	38.130	16.384
55	994.000	16.486	2.450	2.588	23.763	45.287	45.287	994.000	38.140	16.394
56	994.000	16.511	2.464	2.593	23.756	45.325	45.325	994.000	38.146	16.401
57	994.000	16.449	2.479	2.599	23.742	45.270	45.270	994.000	38.151	16.406
58	994.000	16.386	2.495	2.606	23.718	45.205	45.205	994.000	38.158	16.414
59	994.000	16.303	2.510	2.615	23.685	45.113	45.113	994.000	38.168	16.425
60	994.000	16.298	2.524	2.626	23.649	45.097	45.097	994.000	38.182	16.440
61	994.000	16.419	2.534	2.638	23.619	45.211	45.211	994.000	38.196	16.456
62	994.000	16.645	2.541	2.651	23.604	45.440	45.440	994.000	38.204	16.468
63	994.000	16.955	2.543	2.661	23.609	45.768	45.768	994.000	38.204	16.471
64	994.000	17.285	2.539	2.669	23.638	46.132	46.132	994.000	38.192	16.462
65	994.000	17.611	2.530	2.673	23.694	46.509	46.509	994.000	38.167	16.440
66	994.000	17.913	2.517	2.674	23.772	46.879	46.879	994.000	38.129	16.405
67	994.000	18.270	2.499	2.671	23.869	47.308	47.308	994.000	38.080	16.358
68	994.000	18.569	2.476	2.663	23.985	47.693	47.693	994.000	38.017	16.296

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO EN FRECUENCIAS										
GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS										
AÑO	ACTIVOS AL INICIO	RUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	ACTIVOS AL FINAL	EDAD PROMEDIO	ANTIGÜEDAD PROMEDIO
69	994.000	18.703	2.452	2.650	24.115	47.920	47.920	994.000	37.943	16.221
70	994.000	18.774	2.425	2.634	24.245	48.079	48.079	994.000	37.864	16.141
71	994.000	18.841	2.398	2.616	24.373	48.228	48.228	994.000	37.783	16.058
72	994.000	18.829	2.370	2.596	24.497	48.292	48.292	994.000	37.701	15.973
73	994.000	18.742	2.344	2.573	24.612	48.271	48.271	994.000	37.619	15.888
74	994.000	18.525	2.320	2.550	24.712	48.107	48.107	994.000	37.542	15.807
75	994.000	18.232	2.299	2.526	24.790	47.847	47.847	994.000	37.475	15.734
76	994.000	17.882	2.283	2.503	24.842	47.511	47.511	994.000	37.419	15.674
77	994.000	17.529	2.270	2.483	24.867	47.151	47.151	994.000	37.378	15.628
78	994.000	17.063	2.263	2.469	24.868	46.665	46.665	994.000	37.351	15.596
79	994.000	16.594	2.262	2.457	24.841	46.155	46.155	994.000	37.343	15.583
80	994.000	16.174	2.265	2.451	24.790	45.680	45.680	994.000	37.353	15.590
81	994.000	15.818	2.272	2.449	24.721	45.260	45.260	994.000	37.379	15.613
82	994.000	15.550	2.282	2.453	24.640	44.925	44.925	994.000	37.419	15.652
83	994.000	15.335	2.294	2.460	24.555	44.644	44.644	994.000	37.469	15.701
84	994.000	15.245	2.308	2.470	24.468	44.491	44.491	994.000	37.526	15.759
85	994.000	15.252	2.322	2.482	24.386	44.443	44.443	994.000	37.586	15.820
86	994.000	15.356	2.336	2.496	24.315	44.502	44.502	994.000	37.645	15.882
87	994.000	15.525	2.348	2.509	24.258	44.639	44.639	994.000	37.699	15.938
88	994.000	15.703	2.359	2.521	24.216	44.799	44.799	994.000	37.746	15.988
89	994.000	15.883	2.369	2.531	24.188	44.970	44.970	994.000	37.785	16.029
90	994.000	16.054	2.377	2.540	24.170	45.141	45.141	994.000	37.817	16.063
91	994.000	16.205	2.385	2.547	24.161	45.297	45.297	994.000	37.841	16.090
92	994.000	16.328	2.391	2.553	24.156	45.429	45.429	994.000	37.860	16.110
93	994.000	16.424	2.397	2.558	24.155	45.534	45.534	994.000	37.873	16.125
94	994.000	16.493	2.403	2.562	24.153	45.612	45.612	994.000	37.883	16.135
95	994.000	16.539	2.409	2.565	24.151	45.665	45.665	994.000	37.890	16.143
96	994.000	16.567	2.414	2.568	24.147	45.697	45.697	994.000	37.895	16.149
97	994.000	16.585	2.420	2.572	24.140	45.716	45.716	994.000	37.900	16.154
98	994.000	16.600	2.424	2.575	24.132	45.731	45.731	994.000	37.903	16.158
99	994.000	16.620	2.429	2.578	24.123	45.749	45.749	994.000	37.906	16.161
100	994.000	16.651	2.432	2.581	24.114	45.779	45.779	994.000	37.908	16.164
101	994.000	16.698	2.435	2.585	24.107	45.824	45.824	994.000	37.910	16.166
102	994.000	16.764	2.436	2.588	24.103	45.891	45.891	994.000	37.909	16.167
103	994.000	16.846	2.435	2.591	24.105	45.977	45.977	994.000	37.906	16.165
104	994.000	16.943	2.434	2.592	24.112	46.080	46.080	994.000	37.900	16.159
105	994.000	17.046	2.430	2.593	24.125	46.194	46.194	994.000	37.890	16.150
106	994.000	17.147	2.425	2.593	24.146	46.310	46.310	994.000	37.876	16.137
107	994.000	17.239	2.418	2.591	24.172	46.420	46.420	994.000	37.858	16.120
108	994.000	17.316	2.411	2.588	24.203	46.517	46.517	994.000	37.837	16.099
109	994.000	17.375	2.402	2.583	24.237	46.597	46.597	994.000	37.814	16.075
110	994.000	17.417	2.393	2.578	24.273	46.655	46.655	994.000	37.788	16.049
111	994.000	17.425	2.383	2.571	24.309	46.688	46.688	994.000	37.761	16.021
112	994.000	17.410	2.374	2.564	24.343	46.691	46.691	994.000	37.734	15.993
113	994.000	17.368	2.365	2.556	24.375	46.663	46.663	994.000	37.708	15.965
114	994.000	17.299	2.357	2.548	24.401	46.606	46.606	994.000	37.683	15.940
115	994.000	17.207	2.350	2.540	24.422	46.519	46.519	994.000	37.662	15.917
116	994.000	17.091	2.345	2.533	24.435	46.404	46.404	994.000	37.643	15.898
117	994.000	16.959	2.341	2.527	24.441	46.268	46.268	994.000	37.632	15.883
118	994.000	16.817	2.339	2.522	24.439	46.117	46.117	994.000	37.623	15.874
119	994.000	16.677	2.338	2.518	24.430	45.964	45.964	994.000	37.623	15.871

III Valuación de un plan de pensiones.



CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO FEMENINO EN SALARIOS ANUALES
GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)

AÑO	SALARIOS AL INICIO	Jubilados	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	ROTACIÓN SALARIOS	SALARIO PROMEDIO
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	178.036	0.000		0.000
1	170.036	0.000	0.018	0.072	12.997	13.087	174.640	339.589		10.303
2	346.575	0.000	0.036	0.143	24.410	24.619	171.718	493.674	2.06%	10.627
3	507.863	0.000	0.053	0.213	34.891	35.157	169.248	641.954	2.87%	10.937
4	664.324	0.000	0.069	0.284	44.868	45.221	167.086	786.189	3.48%	11.120
5	816.869	0.000	0.086	0.356	54.680	55.122	165.064	926.811	3.90%	11.202
6	966.137	0.000	0.104	0.429	64.526	65.059	162.972	1.064.050	4.24%	11.019
7	1.113.027	0.000	0.123	0.506	74.534	75.163	160.811	1.198.670	4.60%	11.176
8	1.257.742	0.000	0.143	0.585	84.552	85.280	172.133	1.344.595	4.93%	10.714
9	1.411.408	0.000	0.167	0.674	95.445	96.286	183.882	1.502.004	5.19%	10.484
10	1.583.469	0.000	0.195	0.773	107.019	107.987	182.926	1.658.408	5.42%	10.292
11	1.746.517	0.000	0.226	0.875	117.610	118.711	168.912	1.796.718	5.31%	10.170
12	1.890.550	0.000	0.257	0.974	126.050	127.281	223.965	1.987.234	5.22%	9.701
13	2.084.796	0.000	0.298	1.099	137.567	138.964	212.760	2.158.592	4.91%	9.904
14	2.262.196	0.000	0.342	1.224	146.746	148.312	229.336	2.343.220	4.80%	10.121
15	2.452.806	0.000	0.392	1.361	156.251	158.004	232.959	2.527.761	4.68%	10.073
16	2.644.714	0.000	0.449	1.509	165.324	167.282	208.387	2.685.819	4.63%	10.054
17	2.810.532	0.000	0.515	1.657	172.341	174.513	234.818	2.870.837	4.64%	10.155
18	2.975.130	0.000	0.591	1.809	179.652	182.052	209.305	3.002.383	3.63%	10.302
19	3.112.360	0.000	0.681	1.963	184.808	187.452	250.306	3.175.214	3.66%	10.331
20	3.288.829	0.000	0.795	2.144	192.698	195.637	236.992	3.330.184	3.58%	10.583
21	3.447.421	0.000	0.929	2.331	198.813	202.073	285.768	3.531.116	3.52%	10.788
22	3.651.997	0.000	1.096	2.552	207.704	211.332	260.663	3.701.308	3.42%	11.091
23	3.825.960	0.000	1.292	2.776	213.130	217.198	215.543	3.824.305	3.37%	11.281
24	3.952.381	0.000	1.515	3.001	214.430	218.946	294.355	4.027.790	3.35%	11.401
25	4.157.907	0.165	1.784	3.281	221.354	226.584	297.299	4.228.622	3.23%	11.713
26	4.363.672	0.416	2.098	3.588	227.752	233.854	270.711	4.400.529	3.19%	11.865
27	4.541.194	0.750	2.462	3.913	231.830	238.955	288.958	4.591.197	3.20%	11.955
28	4.736.775	1.134	2.887	4.277	237.151	245.449	295.835	4.787.161	3.17%	12.116
29	4.938.904	1.638	3.376	4.679	242.815	252.508	314.411	5.000.807	3.17%	12.256

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO FEMENINO EN SALARIOS ANUALES GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)										
AÑO	SALARIOS AL INICIO	RUBICADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	ROTACIÓN SALARIOS	SALARIO PROMEDIO
30	5,155.053	2.199	3.920	5.119	249.536	260.774	330.237	5,224.516	3.08%	12.348
31	5,382.917	2.928	4.520	5.599	256.964	270.011	324.313	5,437.219	3.03%	12.577
32	5,598.502	3.842	5.172	6.111	263.342	278.467	261.552	5,581.587	2.97%	12.769
33	5,746.152	4.962	5.865	6.635	264.570	282.032	283.446	5,747.566	2.95%	12.789
34	5,915.086	6.931	6.590	7.208	267.637	288.366	282.632	5,909.372	2.91%	12.783
35	6,078.486	9.960	7.322	7.816	270.238	295.336	272.167	6,055.317	2.86%	12.816
36	6,225.904	14.543	8.037	8.449	271.808	302.837	259.062	6,182.129	2.82%	12.817
37	6,354.375	21.186	8.715	9.092	272.298	311.291	259.412	6,302.496	2.79%	12.798
38	6,475.593	30.576	9.336	9.732	272.638	322.282	278.916	6,432.227	2.75%	12.867
39	6,605.632	40.288	9.901	10.346	274.192	334.727	269.085	6,539.990	2.70%	12.962
40	6,713.501	51.281	10.400	10.916	274.524	347.121	263.345	6,629.725	2.65%	13.058
41	6,802.255	63.762	10.819	11.426	274.095	360.102	262.440	6,704.593	2.60%	13.142
42	6,874.795	77.647	11.138	11.853	273.226	373.864	249.743	6,750.674	2.54%	13.283
43	6,920.834	92.286	11.352	12.174	271.296	387.108	250.533	6,784.259	2.52%	13.414
44	6,953.638	101.467	11.510	12.375	269.440	394.792	253.293	6,812.139	2.50%	13.525
45	6,980.563	100.991	11.691	12.502	267.928	393.112	247.942	6,835.393	2.47%	13.640
46	7,003.511	100.413	11.898	12.647	266.254	391.212	246.252	6,858.551	2.46%	13.734
47	7,026.409	100.367	12.127	12.813	264.454	389.761	244.810	6,881.458	2.45%	13.813
48	7,049.086	100.878	12.371	12.999	262.632	388.880	243.673	6,903.879	2.44%	13.877
49	7,070.156	102.186	12.621	13.198	260.709	388.714	242.899	6,924.341	2.41%	13.924
50	7,089.570	104.597	12.871	13.406	258.709	389.583	242.599	6,942.586	2.39%	13.955
51	7,105.831	107.364	13.116	13.610	256.676	390.766	242.681	6,957.746	2.35%	13.972
52	7,119.622	110.457	13.356	13.807	254.596	392.216	242.922	6,970.328	2.33%	13.979
53	7,132.208	113.055	13.597	13.996	252.597	393.245	243.051	6,982.016	2.32%	13.981
54	7,142.959	115.427	13.832	14.179	250.806	394.244	243.226	6,991.941	2.31%	13.976
55	7,152.001	119.106	14.048	14.357	249.348	396.859	244.091	6,999.233	2.29%	13.969
56	7,158.955	122.227	14.252	14.517	248.164	399.160	244.984	7,004.779	2.28%	13.959
57	7,163.975	123.697	14.454	14.663	247.228	400.042	245.167	7,009.100	2.27%	13.946
58	7,167.581	125.334	14.651	14.809	246.422	401.216	245.625	7,011.990	2.26%	13.935
59	7,169.596	126.928	14.838	14.953	245.743	402.462	246.090	7,013.224	2.25%	13.927
60	7,169.894	129.119	15.005	15.094	245.189	404.407	247.042	7,012.529	2.23%	13.915
61	7,168.312	132.367	15.139	15.226	244.739	407.471	248.509	7,009.350	2.22%	13.900
62	7,165.006	136.404	15.234	15.339	244.459	411.436	250.275	7,003.845	2.22%	13.881
63	7,159.346	140.427	15.284	15.422	244.372	415.505	252.381	6,996.222	2.22%	13.856
64	7,151.640	143.192	15.299	15.472	244.498	418.461	254.028	6,987.207	2.22%	13.825
65	7,142.669	145.755	15.279	15.499	244.817	421.350	255.633	6,976.952	2.22%	13.790
66	7,132.683	147.137	15.233	15.503	245.305	423.178	256.792	6,966.297	2.23%	13.751
67	7,122.322	151.160	15.142	15.493	245.885	427.620	259.157	6,953.859	2.24%	13.710
68	7,110.011	155.027	15.010	15.441	246.642	432.120	261.755	6,939.646	2.25%	13.664
69	7,096.135	154.996	14.868	15.342	247.585	432.791	262.653	6,925.997	2.25%	13.618
70	7,082.974	154.844	14.718	15.233	248.579	433.374	263.463	6,913.063	2.27%	13.576
71	7,070.574	155.696	14.551	15.114	249.613	434.974	264.571	6,900.171	2.28%	13.536
72	7,058.388	155.213	14.378	14.974	250.696	435.261	265.118	6,888.245	2.29%	13.499
73	7,047.142	154.301	14.214	14.825	251.783	434.123	264.985	6,878.004	2.31%	13.468
74	7,037.519	149.599	14.073	14.679	252.822	431.173	263.945	6,870.291	2.32%	13.441
75	7,030.444	145.100	13.962	14.556	253.740	427.358	262.366	6,865.452	2.33%	13.423
76	7,026.211	142.428	13.868	14.466	254.505	425.267	261.463	6,862.407	2.34%	13.416
77	7,023.671	141.733	13.775	14.395	255.165	425.068	261.489	6,860.092	2.35%	13.419
78	7,021.778	140.073	13.694	14.323	255.779	423.869	261.019	6,858.928	2.36%	13.430
79	7,020.954	138.491	13.624	14.260	256.298	422.673	260.501	6,858.782	2.36%	13.449
80	7,021.074	137.599	13.559	14.207	256.718	422.083	260.225	6,859.216	2.37%	13.474
81	7,021.746	137.251	13.496	14.157	257.056	421.960	260.134	6,859.920	2.37%	13.504
82	7,022.578	136.221	13.442	14.106	257.323	421.092	259.697	6,861.183	2.37%	13.535
83	7,023.898	134.290	13.405	14.060	257.496	419.251	258.795	6,863.442	2.37%	13.568
84	7,026.175	132.766	13.382	14.028	257.549	417.725	257.996	6,866.446	2.37%	13.601

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO FEMENINO EN SALARIOS ANUALES										
GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)										
AÑO	SALARIOS AL INICIO	RETIRO	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	ROTACIÓN SALARIOS	SALARIO PROMEDIO
85	7.029.153	131.464	13.373	14.009	257.506	416.332	257.241	6.870.042	2.37%	13.631
86	7.032.733	130.492	13.374	14.001	257.382	415.249	256.595	6.874.079	2.37%	13.657
87	7.036.755	130.038	13.382	14.003	257.198	414.621	256.162	6.878.296	2.37%	13.680
88	7.040.924	129.466	13.398	14.009	256.975	413.848	255.665	6.882.741	2.36%	13.697
89	7.045.302	128.884	13.424	14.022	256.710	413.040	255.142	6.887.404	2.36%	13.710
90	7.049.884	128.589	13.456	14.042	256.398	412.485	254.730	6.892.129	2.36%	13.720
91	7.054.466	128.433	13.494	14.068	256.046	412.041	254.377	6.896.802	2.36%	13.726
92	7.058.952	128.418	13.537	14.098	255.663	411.716	254.075	6.901.311	2.35%	13.730
93	7.063.252	128.505	13.584	14.132	255.257	411.478	253.828	6.905.602	2.35%	13.731
94	7.067.337	128.696	13.634	14.168	254.840	411.338	253.627	6.909.626	2.34%	13.730
95	7.071.143	128.936	13.687	14.206	254.423	411.252	253.464	6.913.355	2.34%	13.729
96	7.074.692	129.229	13.742	14.246	254.017	411.234	253.342	6.916.800	2.33%	13.726
97	7.077.955	129.574	13.798	14.288	253.634	411.294	253.265	6.919.926	2.33%	13.724
98	7.080.886	130.009	13.854	14.330	253.280	411.473	253.241	6.922.654	2.33%	13.721
99	7.083.414	130.470	13.910	14.372	252.956	411.708	253.273	6.924.979	2.32%	13.718
100	7.085.548	130.995	13.963	14.414	252.661	412.033	253.342	6.926.857	2.32%	13.715
101	7.087.233	131.565	14.014	14.455	252.396	412.430	253.464	6.928.267	2.32%	13.710
102	7.088.431	132.211	14.060	14.495	252.160	412.926	253.653	6.929.158	2.31%	13.705
103	7.089.150	132.945	14.100	14.531	251.959	413.535	253.911	6.929.526	2.31%	13.699
104	7.089.371	133.764	14.133	14.564	251.797	414.258	254.231	6.929.344	2.31%	13.692
105	7.089.085	134.618	14.158	14.593	251.676	415.045	254.599	6.928.639	2.31%	13.683
106	7.088.304	135.442	14.175	14.615	251.601	415.833	254.992	6.927.463	2.30%	13.673
107	7.087.086	136.226	14.184	14.631	251.572	416.613	255.391	6.925.864	2.30%	13.663
108	7.085.466	136.917	14.185	14.641	251.587	417.330	255.788	6.923.924	2.30%	13.651
109	7.083.505	137.555	14.179	14.645	251.644	418.023	256.174	6.921.656	2.30%	13.640
110	7.081.261	138.100	14.166	14.642	251.738	418.646	256.546	6.919.161	2.31%	13.629
111	7.078.822	138.527	14.149	14.634	251.866	419.176	256.881	6.916.527	2.31%	13.619
112	7.076.258	138.750	14.127	14.620	252.022	419.519	257.136	6.913.875	2.31%	13.609
113	7.073.696	138.805	14.103	14.602	252.200	419.710	257.314	6.911.300	2.31%	13.601
114	7.071.218	138.746	14.077	14.583	252.390	419.796	257.439	6.908.861	2.31%	13.595
115	7.068.885	138.593	14.051	14.561	252.587	419.792	257.512	6.906.605	2.32%	13.591
116	7.066.753	138.322	14.025	14.539	252.787	419.673	257.529	6.904.609	2.32%	13.590
117	7.064.876	137.969	14.000	14.518	252.983	419.470	257.501	6.902.907	2.32%	13.591
118	7.063.293	137.617	13.976	14.498	253.170	419.261	257.454	6.901.486	2.32%	13.594
119	7.061.976	137.333	13.953	14.479	253.346	419.111	257.421	6.900.286	2.33%	13.600

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO MASCULINO EN SALARIOS ANUALES											
GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)											
AÑO	SALARIOS AL INICIO	RETIRO	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	ROTACIÓN SALARIOS	SALARIO PROMEDIO	
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	397.329	397.329		0.000	
1	397.329	0.000	0.050	0.218	0.218	25.151	385.585	757.493		22.994	
2	785.014	0.000	0.103	0.444	0.444	45.578	46.125	376.616	1.115.505	3.63%	23.949
3	1.176.031	0.000	0.162	0.687	0.687	63.121	63.970	393.341	1.505.402	5.43%	25.073
4	1.600.284	0.000	0.232	0.970	0.970	80.081	81.283	412.935	1.931.936	6.30%	26.260
5	2.064.340	0.000	0.323	1.294	1.294	96.217	97.834	475.958	2.442.464	6.85%	27.502
6	2.617.354	0.000	0.441	1.697	1.697	114.926	117.064	435.828	2.936.218	7.16%	28.726
7	3.152.743	0.000	0.566	2.126	2.126	129.483	132.175	605.250	3.625.818	7.37%	30.094
8	3.874.923	0.000	0.751	2.692	2.692	153.875	157.318	635.673	4.353.278	6.87%	31.067
9	4.641.730	0.000	0.969	3.335	3.335	177.027	181.331	708.211	5.168.610	6.63%	32.031
10	5.499.359	0.000	1.227	4.078	4.078	202.653	207.958	721.166	6.012.567	6.40%	32.921

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO MASCULINO EN SALARIOS ANUALES (GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS))										
AÑO	SALARIOS AL INICIO	JUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	ROTACIÓN SALARIOS	SALARIO PROMEDIO
11	6,408.603	0.000	1.541	4.930	227.065	233.536	893.638	7,068.705	6.59%	33.969
12	7,544.785	0.000	1.955	5.999	260.438	268.392	747.549	8,023.942	6.74%	34.919
13	8,599.260	0.000	2.454	7.150	281.356	290.960	711.192	9,019.492	7.17%	36.357
14	9,669.466	0.000	3.063	8.439	299.524	311.026	921.224	10,279.664	7.21%	37.935
15	10,991.009	0.000	3.848	10.008	330.898	344.754	952.612	11,598.867	6.92%	39.162
16	12,383.549	0.162	4.825	11.780	361.450	378.217	836.102	12,841.434	6.77%	40.406
17	13,700.242	0.429	6.042	13.698	383.512	403.681	810.611	14,107.172	6.69%	41.907
18	14,890.467	0.842	7.495	15.671	401.277	425.285	838.284	15,303.466	5.55%	43.027
19	16,120.292	1.440	9.262	17.842	420.060	448.604	776.182	16,447.870	5.34%	44.049
20	17,309.994	2.268	11.392	20.201	433.413	467.274	767.628	17,610.348	5.24%	45.173
21	18,510.554	3.396	13.928	22.785	446.539	486.648	800.876	18,824.782	5.11%	46.286
22	19,754.111	4.854	16.871	25.626	461.314	508.665	815.425	20,060.871	4.94%	47.294
23	21,013.237	6.753	20.245	28.712	475.516	531.226	760.739	21,242.750	4.75%	48.228
24	22,213.592	9.194	24.040	32.038	485.301	550.573	784.384	22,447.403	4.57%	49.213
25	23,434.239	12.267	28.317	35.661	496.893	573.138	910.109	23,771.210	4.40%	50.100
26	24,780.851	16.122	33.108	39.652	516.041	604.923	903.391	25,079.322	4.25%	50.727
27	26,122.155	20.900	38.422	43.984	532.700	636.006	886.915	26,373.064	4.16%	51.376
28	27,439.950	26.697	44.284	48.659	547.166	666.806	921.437	27,694.581	4.05%	52.041
29	28,779.295	34.106	50.691	53.721	562.522	701.040	997.672	29,075.927	3.92%	52.619
30	30,182.895	43.656	57.645	59.239	579.551	740.091	905.300	30,348.104	3.81%	53.054
31	31,488.552	55.930	65.080	65.150	587.537	773.697	909.757	31,624.612	3.76%	53.662
32	32,510.433	71.882	73.092	71.653	595.598	812.225	928.949	32,927.157	3.75%	54.281
33	33,171.022	91.006	81.728	78.891	603.838	857.463	957.450	34,321.129	3.78%	54.902
34	35,636.745	124.139	90.958	87.008	615.352	917.457	971.830	35,691.118	3.83%	55.444
35	37,058.399	169.681	100.608	95.941	623.131	989.361	981.702	37,081.240	3.92%	56.107
36	38,498.020	230.119	109.928	105.041	630.585	1,075.673	975.431	38,394.778	3.81%	56.694
37	39,855.665	309.205	118.760	114.160	646.457	1,178.582	882.644	39,539.727	3.75%	57.244
38	41,017.054	411.150	126.908	123.038	635.296	1,296.392	880.728	40,601.420	3.74%	57.901
39	42,112.939	524.453	134.299	131.435	634.689	1,424.876	843.655	41,531.718	3.72%	58.497
40	43,081.091	634.074	141.007	139.178	632.065	1,546.324	823.609	42,360.376	3.73%	59.097
41	43,941.994	740.056	147.047	146.268	628.826	1,662.197	743.869	43,023.666	3.73%	59.673
42	44,643.769	839.034	152.551	152.770	621.215	1,765.570	709.901	43,588.040	3.77%	60.349
43	45,215.642	918.506	157.558	158.608	613.513	1,848.185	712.728	44,082.185	3.74%	61.014
44	45,720.664	993.602	162.083	164.001	607.104	1,926.790	703.778	44,497.652	3.72%	61.618
45	46,135.007	1,059.360	166.082	168.877	600.465	1,994.784	714.992	44,855.215	3.68%	62.177
46	46,493.229	1,131.462	169.528	173.354	595.678	2,070.022	729.619	45,152.826	3.65%	62.659
47	46,768.555	1,203.812	172.236	177.112	592.619	2,145.779	746.648	45,369.424	3.58%	63.030
48	46,984.050	1,273.463	174.454	180.288	590.597	2,218.802	764.480	45,529.728	3.56%	63.321
49	47,148.139	1,340.777	176.237	182.920	589.636	2,289.570	782.916	45,641.485	3.55%	63.542
50	47,231.085	1,390.702	177.456	184.706	589.891	2,342.755	798.056	45,686.386	3.48%	63.654
51	47,244.175	1,428.540	178.190	185.756	590.770	2,383.256	811.149	45,672.068	3.41%	63.671
52	47,212.998	1,456.164	178.687	186.307	591.769	2,412.927	821.209	45,621.280	3.37%	63.629
53	47,149.168	1,475.986	179.046	186.490	592.772	2,434.294	829.332	45,544.206	3.35%	63.543
54	47,057.601	1,477.434	179.418	186.359	593.555	2,436.766	832.571	45,453.406	3.32%	63.420
55	46,963.842	1,475.766	179.882	186.209	593.486	2,435.343	834.740	45,363.239	3.32%	63.294
56	46,876.840	1,467.892	180.479	186.120	592.629	2,427.120	834.336	45,284.036	3.34%	63.176
57	46,802.262	1,455.867	181.210	186.162	591.255	2,414.494	832.570	45,220.338	3.35%	63.076
58	46,749.482	1,443.597	182.082	186.447	589.404	2,401.530	830.093	45,178.045	3.38%	63.005
59	46,730.991	1,434.103	183.120	187.091	587.170	2,391.484	826.879	45,166.386	3.44%	62.980
60	46,742.652	1,432.318	184.220	188.084	584.843	2,389.465	824.938	45,178.125	3.49%	62.993
61	46,763.884	1,439.753	185.140	189.223	582.948	2,397.061	825.683	45,192.503	3.51%	63.024
62	46,788.861	1,456.744	185.810	190.404	581.539	2,414.497	829.078	45,203.442	3.53%	63.058
63	46,812.149	1,481.739	186.153	191.518	580.650	2,440.060	834.572	45,206.661	3.56%	63.089
64	46,821.656	1,511.128	186.096	192.399	580.422	2,470.045	841.783	45,193.394	3.57%	63.102
65	46,806.013	1,539.082	185.580	192.890	581.046	2,498.598	849.424	45,156.839	3.57%	63.081

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO MASCULINO EN SALARIOS ANUALES GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)										
AÑO	SALARIOS AL INICIO	JUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	ROTACION SALARIOS	SALARIO PROMEDIO
66	46,781.238	1,566.966	184.748	193.091	582.448	2,527.253	857.559	45,111.544	3.60%	63.047
67	46,746.292	1,592.176	183.639	192.988	584.576	2,553.379	865.386	45,058.299	3.62%	63.000
68	46,699.171	1,609.883	182.295	192.537	587.351	2,572.086	871.649	44,998.734	3.64%	62.937
69	46,629.786	1,621.290	180.658	191.743	590.453	2,584.144	876.342	44,921.984	3.62%	62.843
70	46,543.221	1,627.976	178.805	190.597	593.710	2,591.088	879.352	44,831.485	3.61%	62.727
71	46,436.589	1,631.868	176.719	189.114	597.014	2,594.715	881.605	44,723.479	3.58%	62.583
72	46,309.906	1,629.670	174.478	187.271	600.343	2,591.762	882.474	44,600.618	3.55%	62.412
73	46,177.025	1,622.518	172.217	185.187	603.476	2,583.398	882.134	44,475.761	3.53%	62.233
74	46,037.495	1,606.321	170.007	182.884	606.238	2,565.450	879.349	44,351.394	3.51%	62.045
75	45,900.973	1,582.388	167.956	180.476	608.514	2,539.334	874.840	44,236.479	3.49%	61.861
76	45,775.514	1,547.469	166.190	178.062	610.219	2,501.940	867.189	44,140.763	3.48%	61.692
77	45,681.244	1,506.890	164.868	175.908	611.243	2,458.909	857.452	44,079.787	3.49%	61.565
78	45,627.414	1,459.999	164.109	174.156	611.562	2,409.826	845.094	44,062.682	3.51%	61.492
79	45,618.195	1,413.560	163.900	172.949	611.132	2,361.541	832.153	44,088.807	3.53%	61.480
80	45,654.426	1,372.179	164.221	172.349	610.042	2,318.791	819.788	44,155.423	3.55%	61.529
81	45,730.393	1,338.077	165.002	172.338	608.428	2,283.845	808.616	44,255.164	3.57%	61.631
82	45,837.993	1,315.756	166.113	172.878	606.437	2,261.184	800.263	44,377.072	3.58%	61.776
83	45,965.814	1,302.876	167.453	173.846	604.285	2,248.460	794.111	44,511.465	3.58%	61.949
84	46,103.955	1,302.295	168.898	175.131	602.100	2,248.424	791.269	44,646.800	3.58%	62.133
85	46,240.750	1,310.878	170.332	176.578	600.056	2,257.844	791.170	44,774.076	3.57%	62.319
86	46,367.536	1,327.335	171.676	178.066	598.275	2,275.352	793.783	44,885.967	3.56%	62.490
87	46,477.197	1,348.110	172.870	179.477	596.836	2,297.293	798.169	44,978.073	3.53%	62.638
88	46,565.722	1,369.535	173.900	180.727	595.775	2,319.937	803.254	45,049.039	3.53%	62.757
89	46,631.954	1,390.432	174.756	181.791	595.051	2,342.030	808.706	45,098.630	3.51%	62.846
90	46,676.336	1,409.144	175.459	182.644	594.617	2,361.864	813.966	45,128.438	3.50%	62.900
91	46,700.716	1,424.863	176.033	183.307	594.386	2,378.589	818.722	45,140.849	3.48%	62.939
92	46,708.039	1,437.202	176.498	183.799	594.269	2,391.768	822.759	45,139.030	3.47%	62.949
93	46,701.984	1,446.204	176.894	184.151	594.186	2,401.435	825.992	45,126.541	3.46%	62.941
94	46,686.572	1,452.164	177.234	184.401	594.057	2,407.856	828.404	45,107.120	3.46%	62.920
95	46,666.617	1,455.666	177.559	184.591	593.840	2,411.656	830.077	45,084.438	3.46%	62.892
96	46,644.067	1,457.360	177.876	184.776	593.500	2,413.512	831.138	45,061.693	3.46%	62.863
97	46,623.738	1,458.169	178.199	184.966	593.057	2,414.391	831.785	45,041.132	3.47%	62.835
98	46,606.941	1,458.870	178.516	185.194	592.529	2,415.109	832.212	45,024.044	3.48%	62.813
99	46,594.520	1,460.318	178.814	185.459	591.965	2,416.556	832.674	45,010.638	3.49%	62.796
100	46,586.191	1,463.067	179.069	185.756	591.428	2,419.320	833.345	45,000.216	3.50%	62.785
101	46,580.816	1,467.482	179.265	186.071	590.992	2,423.810	834.384	44,991.390	3.51%	62.777
102	46,576.613	1,473.670	179.370	186.376	590.709	2,430.125	835.871	44,982.359	3.52%	62.772
103	46,571.495	1,481.258	179.359	186.635	590.627	2,437.879	837.795	44,971.411	3.53%	62.765
104	46,563.665	1,489.860	179.229	186.825	590.771	2,446.685	840.080	44,957.060	3.54%	62.754
105	46,551.604	1,498.734	178.962	186.909	591.164	2,455.769	842.564	44,938.399	3.55%	62.738
106	46,534.390	1,507.134	178.565	186.880	591.798	2,464.377	845.068	44,915.081	3.55%	62.713
107	46,511.523	1,514.464	178.048	186.723	592.644	2,471.879	847.394	44,887.038	3.55%	62.684
108	46,482.821	1,520.152	177.424	186.430	593.667	2,477.673	849.395	44,854.543	3.56%	62.645
109	46,448.499	1,523.888	176.703	186.006	594.820	2,481.417	850.933	44,818.015	3.55%	62.599
110	46,409.088	1,525.421	175.920	185.458	596.046	2,482.845	851.916	44,778.159	3.55%	62.546
111	46,365.448	1,524.502	175.093	184.804	597.289	2,481.688	852.267	44,736.027	3.54%	62.487
112	46,319.069	1,521.096	174.250	184.053	598.494	2,477.893	851.944	44,693.120	3.54%	62.425
113	46,271.846	1,515.147	173.420	183.246	599.599	2,471.412	850.917	44,651.351	3.53%	62.361
114	46,226.323	1,506.690	172.645	182.399	600.562	2,462.296	849.166	44,613.193	3.53%	62.300
115	46,185.282	1,495.879	171.957	181.571	601.343	2,450.750	846.703	44,581.235	3.52%	62.244
116	46,151.586	1,483.116	171.392	180.788	601.906	2,437.202	843.593	44,557.977	3.52%	62.199
117	46,127.795	1,468.982	170.971	180.101	602.240	2,422.294	839.956	44,545.457	3.52%	62.167
118	46,115.809	1,454.320	170.723	179.551	602.333	2,406.927	835.971	44,544.853	3.53%	62.151
119	46,116.696	1,440.037	170.641	179.162	602.194	2,392.034	831.892	44,556.554	3.53%	62.152

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

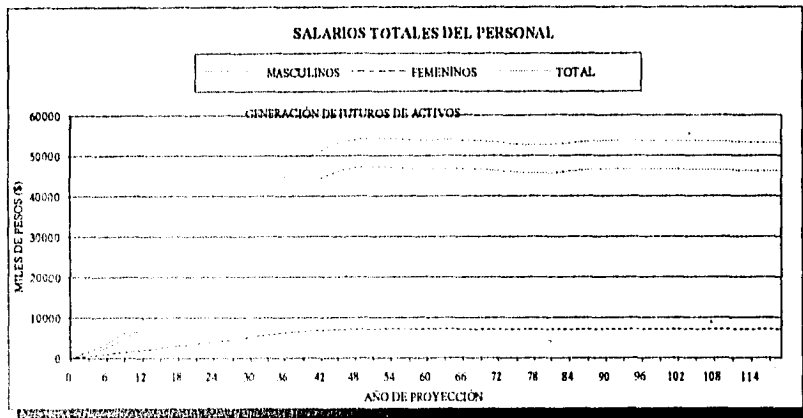
CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO EN SALARIOS ANUALES GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PEROS)									
AÑO	SALARIOS AL INICIO	RETIRO	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIO AL FINAL	SALARIO PROMEDIO
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	575.365	575.365	0.000
1	575.365	0.000	0.068	0.290	38.148	38.506	560.225	1.097.084	16.648
2	1.131.589	0.000	0.139	0.587	70.018	70.744	548.334	1.609.179	17.305
3	1.683.894	0.000	0.213	0.900	98.012	99.127	562.589	2.147.356	18.056
4	2.264.600	0.000	0.301	1.254	124.949	126.504	580.021	2.718.125	18.765
5	2.881.209	0.000	0.409	1.650	150.897	152.956	641.022	3.369.275	19.470
6	3.533.591	0.000	0.543	2.126	179.452	182.123	598.800	4.000.268	20.043
7	4.265.765	0.000	0.689	2.632	204.017	207.338	766.061	4.824.488	20.875
8	5.132.665	0.000	0.894	3.277	238.427	242.598	807.806	5.697.873	21.199
9	6.056.138	0.000	1.136	4.009	272.472	277.617	892.093	6.670.614	21.643
10	7.082.828	0.000	1.422	4.851	309.672	315.943	904.092	7.670.975	22.072
11	8.155.120	0.000	1.767	5.803	344.673	352.247	1.062.550	8.865.423	22.628
12	9.435.335	0.000	2.212	6.973	386.488	395.673	971.514	10.011.176	22.960
13	10.684.056	0.000	2.752	8.249	418.923	429.924	923.952	11.178.084	23.900
14	11.931.662	0.000	3.405	9.663	446.270	459.338	1.150.360	12.622.884	24.940
15	13.443.815	0.000	4.240	11.369	487.149	502.758	1.185.571	14.126.628	25.649
16	15.028.263	0.162	5.274	13.289	526.774	545.499	1.044.489	15.527.253	26.387
17	16.510.774	0.429	6.557	15.353	555.853	578.194	1.045.429	16.978.009	27.350
18	17.865.597	0.842	8.086	17.480	580.929	607.337	1.047.589	18.305.849	28.140
19	19.232.652	1.440	9.943	19.803	604.868	636.056	1.026.488	19.623.084	28.825
20	20.598.823	2.268	12.187	22.345	626.111	662.911	1.004.620	20.940.532	29.683
21	21.957.975	3.396	14.837	25.116	645.352	688.721	1.086.644	22.355.898	30.519
22	23.406.108	4.854	17.967	28.178	669.018	720.017	1.076.088	23.762.179	31.335
23	24.839.197	6.753	21.337	31.488	688.646	748.424	976.282	25.067.053	32.057
24	26.165.973	9.194	25.555	35.039	699.731	769.519	1.078.739	26.475.193	32.787
25	27.592.146	12.432	30.101	38.942	718.247	799.722	1.207.408	27.999.832	33.538
26	29.144.526	16.538	35.206	43.240	743.793	838.777	1.174.102	29.479.851	34.036
27	30.663.349	21.650	40.884	47.897	764.530	874.961	1.175.873	30.964.261	34.519
28	32.176.725	27.831	47.171	52.936	784.317	912.255	1.217.272	32.481.742	35.043
29	33.718.199	35.744	54.067	58.400	805.337	953.548	1.312.083	34.076.734	35.496
30	35.337.948	45.855	61.563	64.358	829.087	1.000.865	1.235.337	35.572.620	35.825
31	36.871.469	58.858	69.600	70.749	844.501	1.043.708	1.234.070	37.061.831	36.334
32	38.408.935	75.724	78.264	77.764	858.940	1.090.692	1.190.501	38.508.744	36.829
33	39.917.176	97.968	87.593	85.526	868.408	1.139.495	1.291.014	40.068.695	37.247
34	41.551.831	131.070	97.548	94.216	882.989	1.205.823	1.254.482	41.600.490	37.587
35	43.167.385	179.641	107.930	103.757	893.369	1.284.697	1.253.869	43.136.557	38.022
36	44.720.924	244.662	117.965	113.490	902.393	1.378.510	1.234.493	44.576.907	38.395
37	46.190.040	330.391	127.475	123.252	908.755	1.489.873	1.142.056	45.842.223	38.737
38	47.492.677	441.726	136.244	132.770	907.934	1.618.674	1.139.644	47.033.647	39.196
39	48.718.571	564.741	144.200	141.781	908.881	1.759.603	1.112.740	48.071.708	39.624
40	49.794.592	685.355	151.407	150.094	906.589	1.893.445	1.088.954	48.990.101	40.056
41	50.744.249	803.818	157.866	157.694	902.921	2.022.299	1.006.309	49.728.259	40.467
42	51.518.504	916.681	163.689	164.623	894.441	2.139.434	959.644	50.338.714	40.975
43	52.138.476	1.010.792	168.910	170.782	884.809	2.235.293	963.261	50.866.444	41.477
44	52.674.302	1.095.069	173.593	176.376	876.544	2.321.582	957.071	51.309.791	41.934
45	53.115.570	1.160.351	177.773	181.379	868.393	2.387.896	962.934	51.690.608	42.363
46	53.496.740	1.231.875	181.426	186.001	861.932	2.461.234	975.871	52.011.377	42.731
47	53.794.964	1.304.179	184.363	189.925	857.073	2.535.540	991.458	52.250.882	43.012
48	54.033.136	1.374.341	186.823	193.287	853.229	2.607.682	1.008.153	52.433.607	43.227
49	54.218.295	1.442.963	188.858	196.118	850.345	2.678.284	1.025.815	52.565.826	43.382
50	54.320.655	1.495.299	190.327	198.112	848.600	2.732.338	1.040.655	52.628.972	43.455
51	54.350.006	1.535.904	191.306	199.366	847.446	2.774.022	1.053.830	52.629.814	43.460
52	54.332.620	1.566.621	192.043	200.114	846.363	2.805.143	1.064.131	52.591.608	43.421

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO EN SALARIOS ANUALES GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)									
AÑO	SALARIOS AL INICIO	JUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	SALARIO PROMEDIO
53	54,281.376	1,589.041	192.643	200.486	845.369	2,827.539	1,072.385	52,526.222	43.331
54	54,200.560	1,592.861	193.250	200.538	844.361	2,831.010	1,075.797	52,445.347	43.254
55	54,115.843	1,594.872	193.930	200.566	842.834	2,832.202	1,078.831	52,362.472	43.155
56	54,035.795	1,590.119	194.731	200.637	840.793	2,826.280	1,079.320	52,288.835	43.061
57	53,966.237	1,579.564	195.664	200.825	838.483	2,814.536	1,077.737	52,229.438	42.977
58	53,917.063	1,568.931	196.733	201.256	835.826	2,802.746	1,075.718	52,190.035	42.916
59	53,900.587	1,561.031	197.958	202.044	832.913	2,793.946	1,072.969	52,179.610	42.887
60	53,912.546	1,561.437	199.225	203.178	830.032	2,793.872	1,071.980	52,190.654	42.881
61	53,932.196	1,572.120	200.279	204.449	827.687	2,804.535	1,074.192	52,201.853	42.881
62	53,953.867	1,593.148	201.044	205.743	825.998	2,825.933	1,079.353	52,207.287	42.883
63	53,971.495	1,622.166	201.437	206.940	825.022	2,855.565	1,086.953	52,202.883	42.879
64	53,973.296	1,654.320	201.395	207.871	824.920	2,888.506	1,095.811	52,180.601	42.860
65	53,948.682	1,684.837	200.859	208.389	825.863	2,919.948	1,105.057	52,133.791	42.818
66	53,913.921	1,714.103	199.981	208.594	827.753	2,950.431	1,114.351	52,077.841	42.765
67	53,868.614	1,743.276	198.781	208.481	830.461	2,980.999	1,124.543	52,012.158	42.702
68	53,809.182	1,764.910	197.305	207.998	833.993	3,004.206	1,133.404	51,938.380	42.627
69	53,725.921	1,776.286	195.526	207.085	838.038	3,016.935	1,138.995	51,847.981	42.536
70	53,626.195	1,782.820	193.523	205.830	842.289	3,024.462	1,142.815	51,744.548	42.435
71	53,507.163	1,787.564	191.270	204.228	846.627	3,029.689	1,146.176	51,623.650	42.320
72	53,368.294	1,784.883	188.856	202.245	851.039	3,027.023	1,147.592	51,488.863	42.193
73	53,224.167	1,775.819	186.431	200.012	855.259	3,017.521	1,147.119	51,353.765	42.066
74	53,075.014	1,755.920	184.080	197.563	859.060	2,996.623	1,143.294	51,221.685	41.937
75	52,931.417	1,727.488	181.918	195.032	862.254	2,966.692	1,137.206	51,101.931	41.818
76	52,801.725	1,689.897	180.058	192.528	864.724	2,927.207	1,128.652	51,003.170	41.717
77	52,704.915	1,648.623	178.643	190.303	866.408	2,883.977	1,118.941	50,939.879	41.651
78	52,649.192	1,600.072	177.803	188.479	867.341	2,833.695	1,106.113	50,921.610	41.625
79	52,639.149	1,552.051	177.524	187.209	867.430	2,784.214	1,092.654	50,947.589	41.643
80	52,675.500	1,509.778	177.780	186.556	866.760	2,740.874	1,080.013	51,014.659	41.704
81	52,752.139	1,475.328	178.498	186.495	865.484	2,705.805	1,068.750	51,115.084	41.801
82	52,860.571	1,451.977	179.555	186.984	861.760	2,682.276	1,059.960	51,238.255	41.925
83	52,989.712	1,437.166	180.858	187.906	861.781	2,667.711	1,052.906	51,374.907	42.066
84	53,130.130	1,435.061	182.280	189.159	859.649	2,666.149	1,049.265	51,513.246	42.214
85	53,269.903	1,442.342	183.705	190.587	857.562	2,674.196	1,048.411	51,644.118	42.356
86	53,400.269	1,457.827	185.050	192.067	855.657	2,690.601	1,050.378	51,760.046	42.484
87	53,513.952	1,478.148	186.252	193.480	854.034	2,711.914	1,054.331	51,856.369	42.593
88	53,606.646	1,499.001	187.298	194.736	852.750	2,733.785	1,058.919	51,931.780	42.679
89	53,677.256	1,519.316	188.180	195.813	851.761	2,755.070	1,063.848	51,986.034	42.741
90	53,726.220	1,537.733	188.915	196.686	851.015	2,774.349	1,068.696	52,020.567	42.781
91	53,755.182	1,553.296	189.527	197.375	850.432	2,790.630	1,073.099	52,037.651	42.801
92	53,766.991	1,565.620	190.035	197.897	849.932	2,803.484	1,076.834	52,040.341	42.803
93	53,765.236	1,574.709	190.478	198.283	849.443	2,812.913	1,079.820	52,032.143	42.793
94	53,753.909	1,580.860	190.868	198.569	848.897	2,819.194	1,082.031	52,016.746	42.773
95	53,737.160	1,584.602	191.246	198.797	848.263	2,822.908	1,083.541	51,997.793	42.748
96	53,718.759	1,586.589	191.618	199.022	847.517	2,824.746	1,084.480	51,978.493	42.722
97	53,701.693	1,587.743	191.997	199.254	846.691	2,825.685	1,085.050	51,961.058	42.697
98	53,687.827	1,588.879	192.370	199.524	845.809	2,826.582	1,085.453	51,946.698	42.675
99	53,677.934	1,590.788	192.724	199.831	844.921	2,828.264	1,085.947	51,935.617	42.657
100	53,671.739	1,594.062	193.032	200.170	844.089	2,831.353	1,086.687	51,927.073	42.642
101	53,668.049	1,599.047	193.279	200.526	843.388	2,836.240	1,087.848	51,919.657	42.630
102	53,665.044	1,605.881	193.430	200.871	842.869	2,843.051	1,089.524	51,911.517	42.618
103	53,660.645	1,614.203	193.459	201.166	842.586	2,851.414	1,091.706	51,900.937	42.605
104	53,653.036	1,623.624	193.362	201.389	842.568	2,860.943	1,094.311	51,886.404	42.589
105	53,640.689	1,633.352	193.120	201.502	842.840	2,870.814	1,097.163	51,867.038	42.569
106	53,622.694	1,642.576	192.740	201.495	843.399	2,880.210	1,100.060	51,842.544	42.544

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO EN SALARIOS ANUALES GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)									
AÑO	SALARIOS AL INICIO	JUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESECCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	SALARIO PROMEDIO
107	53,598.609	1,650.690	192.232	201.354	844.216	2,888.492	1,102.785	51,812.902	42.514
108	53,568.287	1,657.069	191.609	201.071	843.254	2,893.003	1,103.183	51,778.467	42.480
109	53,532.004	1,661.443	190.882	200.651	846.464	2,899.440	1,107.107	51,739.671	42.441
110	53,490.349	1,663.521	190.086	200.100	847.784	2,901.491	1,108.462	51,697.320	42.400
111	53,444.270	1,663.029	189.242	199.438	849.155	2,900.864	1,109.148	51,652.554	42.356
112	53,395.327	1,659.846	188.377	198.673	850.516	2,897.412	1,109.080	51,606.995	42.312
113	53,345.542	1,653.952	187.523	197.848	851.799	2,891.122	1,108.231	51,562.651	42.268
114	53,297.541	1,645.436	186.722	196.982	852.952	2,882.092	1,106.605	51,522.054	42.229
115	53,254.167	1,634.472	186.008	196.132	853.930	2,870.542	1,104.215	51,487.840	42.193
116	53,218.339	1,621.438	185.417	195.327	854.693	2,856.875	1,101.122	51,462.586	42.170
117	53,192.671	1,606.951	184.971	194.619	855.223	2,841.764	1,097.457	51,448.364	42.153
118	53,179.102	1,591.937	184.699	194.049	855.503	2,826.188	1,093.425	51,446.339	42.153
119	53,178.672	1,577.370	184.594	193.641	855.540	2,811.145	1,089.313	51,456.840	42.163



CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN FRECUENCIAS GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE VIUDAS		NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADO
			ACTIVOS	VIUDAS	JUBILADOS	INVALIDOS	
0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.00000	0.00175	0.00265	0.00265	0.00000	0.00000	0.00440
3	0.00000	0.00506	0.00834	0.00833	0.00000	0.00001	0.01340
4	0.00000	0.00975	0.01754	0.01751	0.00000	0.00003	0.02729
5	0.00000	0.01580	0.03094	0.03086	0.00000	0.00009	0.04674
6	0.00000	0.02321	0.04930	0.04911	0.00000	0.00019	0.07251
7	0.00000	0.03217	0.07373	0.07336	0.00000	0.00037	0.10589
8	0.00000	0.04244	0.10479	0.10415	0.00000	0.00064	0.14723

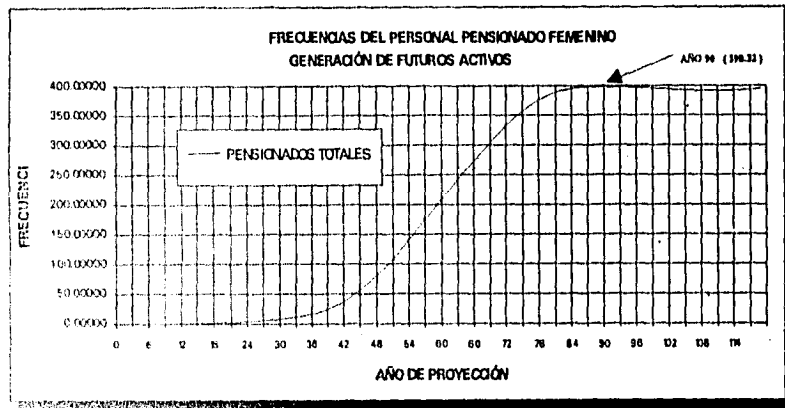
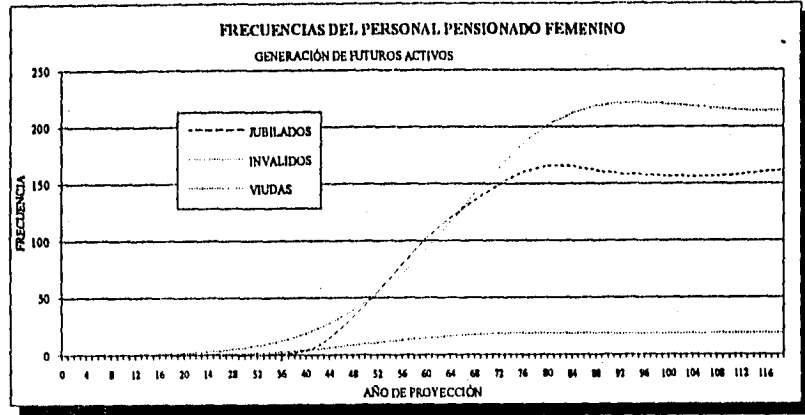
III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN FRECUENCIAS							
GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE	ACTIVOS	NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADO
			VIUDAS		JUBILADOS	INVALIDOS	
9	0.00000	0.05469	0.14438	0.14333	0.00000	0.00103	0.19907
10	0.00000	0.06899	0.19375	0.19212	0.00000	0.00163	0.26273
11	0.00000	0.08555	0.25452	0.25209	0.00000	0.00243	0.34007
12	0.00000	0.10438	0.32811	0.32460	0.00000	0.00352	0.43250
13	0.00000	0.12613	0.41700	0.41204	0.00000	0.00496	0.54313
14	0.00000	0.15017	0.52204	0.51519	0.00000	0.00686	0.67222
15	0.00000	0.17640	0.64474	0.63543	0.00000	0.00931	0.82114
16	0.00000	0.20567	0.78808	0.77563	0.00000	0.01245	0.99375
17	0.00000	0.23819	0.95433	0.93789	0.00000	0.01645	1.19233
18	0.00000	0.27374	1.14513	1.12362	0.00002	0.02149	1.41887
19	0.00000	0.31262	1.36267	1.33477	0.00007	0.02783	1.67529
20	0.00000	0.35547	1.60960	1.57365	0.00020	0.03575	1.96507
21	0.00000	0.40273	1.88827	1.84223	0.00044	0.04561	2.29100
22	0.00000	0.45522	2.20152	2.14288	0.00086	0.05782	2.65674
23	0.00000	0.51414	2.55264	2.47818	0.00156	0.07290	3.06678
24	0.00000	0.58075	2.94515	2.85103	0.00269	0.09143	3.52589
25	0.00000	0.65612	3.38245	3.26398	0.00439	0.11409	4.03857
26	0.00494	0.74183	3.86868	3.72016	0.00689	0.14163	4.61545
27	0.01548	0.84011	4.40888	4.22347	0.01050	0.17491	5.26447
28	0.03203	0.95302	5.00782	4.77737	0.01557	0.21488	5.99288
29	0.05508	1.08288	5.67059	5.38541	0.02260	0.26258	6.80854
30	0.08664	1.23233	6.40289	6.05162	0.03217	0.31910	7.72185
31	0.13018	1.40429	7.21110	6.78043	0.04507	0.38560	8.74557
32	0.18896	1.60115	8.10109	7.57555	0.06228	0.46326	9.89120
33	0.26984	1.82573	9.07960	8.44125	0.08508	0.55327	11.17517
34	0.38001	2.08078	10.15361	9.38184	0.11500	0.65678	12.61439
35	0.54560	2.36859	11.33094	10.40178	0.15404	0.77512	14.24513
36	0.80508	2.69028	12.61925	11.50438	0.20504	0.90984	16.11461
37	1.21551	3.04612	14.02618	12.69206	0.27174	1.06238	18.28800
38	1.85195	3.43640	15.5895	13.96557	0.35924	1.23414	20.84730
39	2.81627	3.85894	17.22357	15.32289	0.47418	1.42651	23.89878
40	4.17604	4.31206	19.02511	16.75927	0.62556	1.64028	27.51320
41	5.99160	4.79313	20.96711	18.26744	0.82362	1.87606	31.75184
42	8.33962	5.29862	23.05333	19.83947	1.07989	2.13397	36.69157
43	11.29566	5.82365	25.28758	21.46627	1.40713	2.41419	42.40689
44	14.92472	6.36284	27.67491	23.13883	1.81914	2.71695	48.96247
45	19.05904	6.91207	30.22286	24.85021	2.32983	3.04282	56.19397
46	23.38116	7.46956	32.94058	26.59353	2.95421	3.39284	63.79130
47	27.92926	8.03312	35.83428	28.36344	3.70329	3.76755	71.79666
48	32.75587	8.60006	38.91603	30.15332	4.59443	4.16828	80.27195
49	37.88771	9.16725	42.19369	31.95545	5.64255	4.59569	89.24865
50	43.32548	9.73126	45.67686	33.76161	6.86449	5.05076	98.73359
51	49.05413	10.28862	49.37132	35.56301	8.27460	5.53372	108.71406
52	55.04648	10.83607	53.28466	37.35221	9.88738	6.04507	119.16721
53	61.17179	11.37141	57.42167	39.12242	11.71425	6.58501	129.96487
54	67.35600	11.89302	61.78520	40.86790	13.76386	7.15344	141.03421
55	73.50742	12.40008	66.37262	42.58350	16.03942	7.74969	152.28012
56	79.51780	12.89257	71.17473	44.26616	18.53635	8.37221	163.58509
57	85.30671	13.37088	76.18492	45.91303	21.25207	9.01983	174.86251
58	90.99468	13.83436	81.39351	47.52214	24.18025	9.69092	186.22255
59	96.51407	14.28283	86.79298	49.09290	27.31577	10.38431	197.58988
60	101.67239	14.71740	92.36785	50.62387	30.64613	11.09784	208.75764
61	106.48366	15.13877	98.10790	52.11481	34.16305	11.83005	219.73233
62	111.06473	15.54648	103.99679	53.56476	37.85336	12.57867	230.60800
63	115.43839	15.93963	110.01767	54.97161	41.70465	13.34142	241.39570
64	119.63781	16.31684	116.13894	56.33209	45.69264	14.11421	252.09359
65	123.72757	16.67615	122.32960	57.64202	49.79460	14.89298	262.73331

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN FRECUENCIAS GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE	NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADO	
			VIUDAS	ACTIVOS	JUBILADOS		INVALIDOS
66	127.71493	17.01552	128.55198	58.89646	53.98268	15.67284	273.28243
67	131.58402	17.33307	134.77029	60.09036	58.23094	16.44899	283.68737
68	135.36415	17.62651	140.94631	61.21846	62.51136	17.21649	293.93697
69	139.09246	17.89333	147.04377	62.27566	66.79765	17.97046	304.02956
70	142.70412	18.13158	153.03415	63.25763	71.06952	18.70701	313.86984
71	146.10964	18.34026	158.88320	64.16081	75.30065	19.42175	323.33310
72	149.32268	18.51871	164.57242	64.98253	79.47767	20.11222	332.41381
73	152.33894	18.66678	170.07001	65.72068	83.57466	20.77468	341.07573
74	155.09207	18.78529	175.34790	66.37402	87.56783	21.40605	349.22526
75	157.55349	18.87565	180.37574	66.94229	91.43037	22.00307	356.80488
76	159.77770	18.93920	185.12533	67.42681	95.13565	22.56287	363.84222
77	161.74433	18.97787	189.57664	67.83020	98.66290	23.08354	370.29884
78	163.38017	18.99447	193.71288	68.15711	101.99225	23.56351	376.08751
79	164.61063	18.99267	197.52713	68.41373	105.11101	24.00238	381.13043
80	165.43015	18.97635	201.01525	68.60803	108.00715	24.40008	385.42175
81	165.82166	18.94953	204.18337	68.74879	110.67679	24.75779	388.95456
82	165.82891	18.91594	207.03236	68.84503	113.11109	25.07624	391.77721
83	165.53199	18.87864	209.57178	68.90564	115.30895	25.35718	393.98240
84	164.96508	18.84042	211.81049	68.93853	117.26964	25.60232	395.61599
85	164.18409	18.80358	213.75981	68.95087	118.99536	25.81358	396.74747
86	163.26848	18.76974	215.43715	68.94841	120.49528	25.99347	397.47537
87	162.33154	18.73955	216.85945	68.93562	121.77953	26.14429	397.93053
88	161.43487	18.71311	218.04364	68.91567	122.85972	26.26826	398.19162
89	160.61055	18.69022	219.00472	68.89072	123.74682	26.36718	398.30550
90	159.88615	18.67047	219.75953	68.86235	124.45416	26.44303	398.31615
91	159.26811	18.65336	220.32294	68.83170	124.99375	26.49750	398.24441
92	158.75312	18.63844	220.71424	68.79962	125.38191	26.53271	398.10579
93	158.33075	18.62532	220.94993	68.76687	125.63259	26.55047	397.96000
94	157.98549	18.61377	221.05051	68.73411	125.76341	26.55300	397.64978
95	157.69905	18.60371	221.03511	68.70195	125.79076	26.54241	397.33786
96	157.45432	18.59521	220.92357	68.67096	125.73168	26.52094	396.97310
97	157.23629	18.58851	220.73229	68.64165	125.60014	26.49050	396.55710
98	157.03315	18.58394	220.47370	68.61451	125.40832	26.45287	396.09279
99	156.83763	18.58186	220.16561	68.59006	125.16602	26.40954	395.58509
100	156.64926	18.58264	219.81013	68.56877	124.87971	26.36166	395.04204
101	156.47215	18.58663	219.41651	68.55108	124.55514	26.31029	394.47529
102	156.31469	18.59403	218.98865	68.53739	124.19517	26.25610	393.89737
103	156.18866	18.60490	218.53360	68.52797	123.80556	26.20008	393.32717
104	156.10847	18.61913	218.05647	68.52301	123.39055	26.14291	392.78407
105	156.08921	18.63644	217.56684	68.52252	122.95855	26.08577	392.29248
106	156.14349	18.65634	217.07337	68.52638	122.51732	26.02967	391.87320
107	156.27940	18.67824	216.58547	68.53436	122.07547	25.97565	391.54312
108	156.49987	18.70143	216.11273	68.54614	121.64182	25.92477	391.31402
109	156.80253	18.72510	215.66299	68.56137	121.22375	25.87788	391.19062
110	157.18050	18.74844	215.24645	68.57962	120.83083	25.83601	391.17540
111	157.62311	18.77065	214.87132	68.60039	120.47096	25.79997	391.26507
112	158.11584	18.79093	214.54691	68.62311	120.15320	25.77061	391.45369
113	158.64123	18.80861	214.28181	68.64715	119.88603	25.74864	391.73165
114	159.18036	18.82308	214.08389	68.67180	119.67745	25.73464	392.08732
115	159.71335	18.83386	213.95986	68.69630	119.53452	25.72904	392.50707
116	160.21935	18.84066	213.91397	68.71986	119.46210	25.73202	392.97399
117	160.67697	18.84335	213.94860	68.74175	119.46335	25.74351	393.46893
118	161.06603	18.84202	214.06294	68.76131	119.53846	25.76318	393.97099
119	161.36913	18.83694	214.25282	68.77803	119.68443	25.79036	394.45889

III Valuación de un plan de pensiones.



CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN FRECUENCIAS GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS

AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
0	0.000000	0.000000	0.000000
1	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000000	0.002046	0.002046
3	0.000000	0.006023	0.006023
4	0.000000	0.011888	0.011888
5	0.000000	0.019779	0.019779
6	0.000000	0.029904	0.029904
7	0.000000	0.042745	0.042745
8	0.000000	0.058330	0.058330

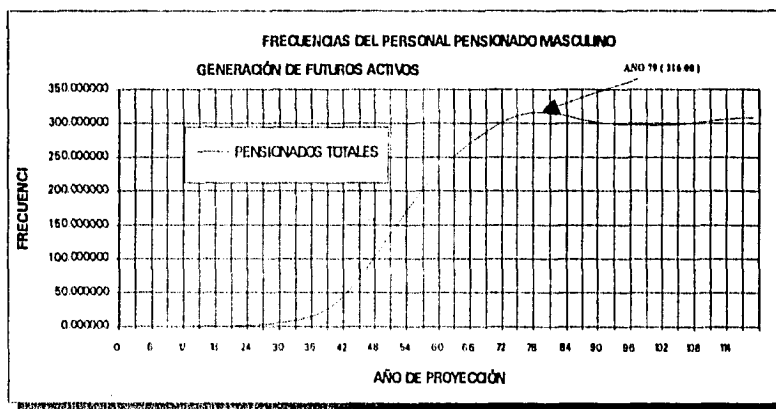
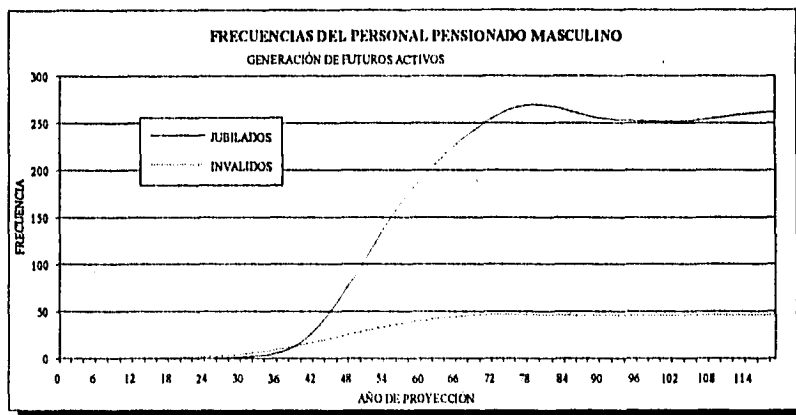
3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL			
PENSIONADO MASCULINO EN FRECUENCIAS			
GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
9	0.000000	0.077743	0.077743
10	0.000000	0.101422	0.101422
11	0.000000	0.130074	0.130074
12	0.000000	0.164180	0.164180
13	0.000000	0.205076	0.205076
14	0.000000	0.252767	0.252767
15	0.000000	0.308058	0.308058
16	0.000000	0.373205	0.373205
17	0.001588	0.450070	0.451658
18	0.005685	0.540468	0.546154
19	0.013553	0.647320	0.660873
20	0.026684	0.774351	0.801036
21	0.047007	0.925376	0.972383
22	0.076953	1.104835	1.181787
23	0.119163	1.317533	1.436695
24	0.177374	1.568302	1.745675
25	0.255983	1.861703	2.117686
26	0.360405	2.202791	2.563196
27	0.496806	2.597278	3.094084
28	0.672995	3.050438	3.723433
29	0.897193	3.567582	4.464775
30	1.182726	4.154023	5.336749
31	1.547122	4.814759	6.362081
32	2.013338	5.553231	7.566569
33	2.608343	6.372329	8.980671
34	3.366774	7.273763	10.640537
35	4.355711	8.257944	12.613655
36	5.666607	9.323098	14.989705
37	7.422505	10.465825	17.888330
38	9.784876	11.680520	21.465397
39	12.961737	12.958778	25.920515
40	17.076708	14.291038	31.367746
41	22.121134	15.667272	37.788406
42	28.082035	17.077321	45.159356
43	34.891544	18.511035	53.402579
44	42.429240	19.960233	62.289472
45	50.421174	21.417216	71.738390
46	58.695181	22.875491	81.570671
47	67.495037	24.327956	91.822992
48	76.735342	25.767152	102.502494
49	86.386880	27.185689	113.572570
50	96.418514	28.576379	124.994892
51	106.654604	29.933661	136.588265
52	116.984131	31.252961	148.237091
53	127.262932	32.530935	159.800867
54	137.421838	33.764950	171.186788
55	147.245214	34.953924	182.199138
56	156.703589	36.096735	192.800324
57	165.703998	37.192703	202.896702
58	174.198246	38.241144	212.439390
59	182.163962	39.241161	221.405123
60	189.577452	40.191786	229.769238
61	196.487146	41.091445	237.578591
62	202.987210	41.937743	244.924953
63	209.167100	42.727650	251.894750
64	215.094792	43.457871	258.552664

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL. PENSIONADO MASCULINO EN FRECUENCIAS GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
65	220.822201	44.125101	264.947302
66	226.352511	44.726547	271.079058
67	231.695644	45.259935	276.955579
68	236.836308	45.723801	282.560109
69	241.717803	46.117926	287.835730
70	246.293224	46.443307	292.736531
71	250.519303	46.702143	297.221445
72	254.393482	46.897483	301.290964
73	257.892747	47.033321	304.926068
74	261.006299	47.114365	308.120664
75	263.680755	47.146310	310.827065
76	265.893259	47.135383	313.028642
77	267.569184	47.088704	314.657889
78	268.675911	47.013737	315.689648
79	269.160462	46.918375	316.078837
80	269.045410	46.810154	315.855564
81	268.392144	46.695882	315.088026
82	267.278727	46.581487	313.860214
83	265.837559	46.471536	312.309095
84	264.168945	46.369565	310.538510
85	262.409046	46.277759	308.686806
86	260.665427	46.197248	306.862674
87	259.039481	46.128160	305.167641
88	257.592972	46.069994	303.662966
89	256.345283	46.022005	302.367288
90	255.303286	45.983328	301.286614
91	254.453795	45.953171	300.406966
92	253.773627	45.930917	299.704544
93	253.231032	45.916181	299.150213
94	252.805547	45.908817	298.714363
95	252.460678	45.908894	298.369572
96	252.177412	45.916628	298.094071
97	251.940319	45.932297	297.872615
98	251.742188	45.956113	297.698302
99	251.583362	45.988129	297.571491
100	251.472765	46.028126	297.500892
101	251.424722	46.075561	297.500283
102	251.457107	46.129526	297.586633
103	251.588541	46.188768	297.777309
104	251.834932	46.251729	298.086661
105	252.206953	46.316628	298.523581
106	252.707795	46.381543	299.089338
107	253.311998	46.444508	299.776506
108	254.065944	46.503594	300.569538
109	254.889345	46.556987	301.446332
110	255.776580	46.603055	302.379635
111	256.698364	46.640409	303.338773
112	257.622952	46.667959	304.290911
113	258.517199	46.684973	305.202172
114	259.347944	46.691120	306.039064
115	260.082844	46.686514	306.769358
116	260.691995	46.671720	307.363715
117	261.149628	46.647743	307.797370
118	261.436919	46.615965	308.052884
119	261.543897	46.578051	308.121948

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.



CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES
GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)

AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE VIUDAS	NUEVAS VIUDAS			TOTAL PENSIONADOS
				ACTIVOS	JUBILADOS	INVALIDOS	
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.015	0.015	0.015	0.000	0.000	0.030
3	0.000	0.046	0.058	0.057	0.000	0.000	0.104
4	0.000	0.093	0.130	0.127	0.000	0.000	0.223
5	0.000	0.154	0.241	0.238	0.000	0.000	0.395
6	0.000	0.232	0.410	0.403	0.000	0.000	0.642
7	0.000	0.324	0.648	0.639	0.000	0.000	0.972
8	0.000	0.434	0.980	0.967	0.000	0.000	1.414

III Valuación de un plan de pensiones.

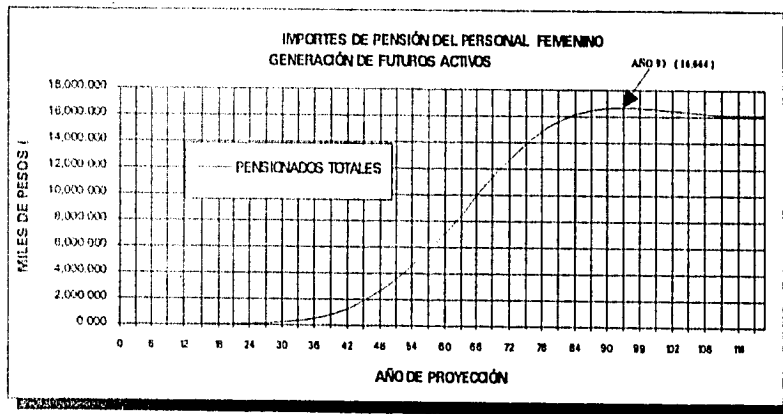
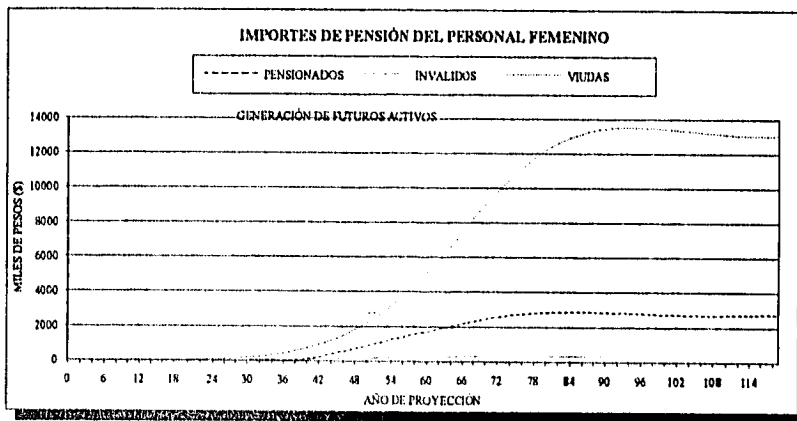
CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	RUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE		NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
			VIUDAS	ACTIVOS	RUBILADOS	INVALIDOS	
9	0.000	0.560	1.436	1.411	0.000	0.004	1.996
10	0.000	0.706	2.040	2.002	0.000	0.017	2.746
11	0.000	0.875	2.829	2.770	0.000	0.035	3.704
12	0.000	1.067	3.849	3.762	0.000	0.059	4.916
13	0.000	1.289	5.161	5.037	0.000	0.095	6.450
14	0.000	1.547	6.837	6.663	0.000	0.147	8.384
15	0.000	1.838	8.949	8.709	0.000	0.216	10.787
16	0.000	2.169	11.596	11.268	0.000	0.305	13.765
17	0.000	2.547	14.878	14.431	0.000	0.425	17.425
18	0.000	2.979	18.910	18.298	0.001	0.585	21.889
19	0.000	3.472	23.767	22.939	0.004	0.797	27.239
20	0.000	4.037	29.571	28.462	0.011	1.072	33.608
21	0.000	4.695	36.465	34.984	0.024	1.428	41.160
22	0.000	5.462	44.604	42.640	0.048	1.887	50.066
23	0.000	6.367	54.161	51.569	0.089	2.473	60.528
24	0.000	7.433	65.328	61.926	0.155	3.217	72.761
25	0.000	8.682	78.310	73.875	0.255	4.151	86.992
26	0.147	10.152	93.337	87.593	0.404	5.313	103.636
27	0.508	11.880	110.675	103.287	0.618	6.740	123.063
28	1.140	13.907	130.616	121.178	0.925	8.484	145.663
29	2.073	16.283	153.474	141.503	1.351	10.598	171.830
30	3.396	19.060	179.611	164.518	1.933	13.135	202.067
31	5.172	22.277	209.429	190.527	2.723	16.151	236.878
32	7.543	25.986	243.363	219.842	3.780	19.712	276.892
33	10.668	30.220	281.917	252.826	5.192	23.877	322.805
34	14.731	35.008	325.718	289.930	7.058	28.711	375.457
35	20.495	40.369	375.507	331.689	9.518	34.289	436.371
36	28.924	46.297	432.124	378.630	12.782	40.704	507.345
37	41.426	52.759	496.061	430.863	17.139	48.045	590.246
38	59.853	59.712	567.787	488.409	22.965	56.403	687.352
39	86.666	67.096	647.791	551.155	30.764	65.857	801.553
40	122.204	74.841	736.460	618.785	41.193	76.466	933.505
41	167.575	82.880	834.154	690.884	55.007	88.253	1,084.609
42	224.015	91.132	941.295	767.007	73.041	101.233	1,256.442
43	292.666	99.496	1,058.396	846.770	96.192	115.426	1,450.558
44	374.086	107.871	1,185.955	929.678	125.413	130.855	1,667.912
45	463.032	116.204	1,324.692	1,015.409	161.700	147.566	1,903.928
46	550.404	124.508	1,475.367	1,103.598	206.121	165.629	2,150.279
47	635.969	132.812	1,638.521	1,193.907	259.500	185.086	2,407.302
48	720.092	141.122	1,814.907	1,285.801	323.059	206.018	2,676.121
49	803.171	149.454	2,005.237	1,378.833	397.903	228.468	2,957.862
50	885.777	157.807	2,210.324	1,472.574	485.223	252.494	3,253.908
51	968.760	166.161	2,430.568	1,566.375	586.039	278.121	3,565.489
52	1,052.332	174.509	2,666.418	1,659.674	701.333	305.378	3,893.259
53	1,136.597	182.831	2,918.155	1,752.045	831.805	334.274	4,237.583
54	1,220.910	191.113	3,185.921	1,843.130	977.956	364.804	4,597.944
55	1,304.875	199.330	3,469.510	1,932.603	1,139.950	396.922	4,973.715
56	1,389.511	207.453	3,768.370	2,020.330	1,317.464	430.541	5,365.334
57	1,474.145	215.461	4,082.087	2,106.220	1,510.241	465.594	5,771.693
58	1,557.073	223.332	4,410.115	2,190.217	1,717.879	501.989	6,190.520
59	1,638.345	231.055	4,752.041	2,272.330	1,940.019	539.666	6,621.441
60	1,717.791	238.618	5,106.988	2,352.648	2,175.806	578.512	7,063.397
61	1,795.840	245.989	5,474.305	2,431.259	2,424.583	618.445	7,516.134
62	1,873.365	253.125	5,852.853	2,508.122	2,685.372	659.341	7,979.343

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE	ACTIVOS	NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
			VIUDAS		JUBILADOS	INVALIDOS	
63	1,950.888	259.990	6,241.397	2,583.134	2,957.176	701.068	8,452.275
64	2,028.343	266.538	6,637.768	2,656.132	3,238.212	743.406	8,932.649
65	2,104.443	272.736	7,039.816	2,726.843	3,526.825	786.122	9,416.995
66	2,178.891	278.549	7,444.980	2,794.900	3,821.107	828.947	9,902.420
67	2,250.490	283.955	7,850.819	2,860.005	4,119.177	871.609	10,385.264
68	2,321.555	288.916	8,254.824	2,921.851	4,419.115	913.827	10,865.295
69	2,392.008	293.393	8,654.717	2,980.128	4,719.215	955.347	11,340.118
70	2,458.148	297.397	9,048.579	3,034.506	5,018.094	995.954	11,804.124
71	2,519.864	300.933	9,434.058	3,084.713	5,313.913	1,035.411	12,254.855
72	2,578.127	303.994	9,809.656	3,130.481	5,605.586	1,073.570	12,691.777
73	2,631.813	306.592	10,173.091	3,171.553	5,891.292	1,110.224	13,111.496
74	2,679.784	308.763	10,522.255	3,207.781	6,169.255	1,145.196	13,510.802
75	2,720.589	310.554	10,854.942	3,239.059	6,437.573	1,178.290	13,886.085
76	2,753.750	312.011	11,169.219	3,265.390	6,694.473	1,209.341	14,234.980
77	2,781.234	313.187	11,463.698	3,286.870	6,938.578	1,238.231	14,558.119
78	2,805.184	314.095	11,737.253	3,303.794	7,168.574	1,264.870	14,856.532
79	2,824.979	314.764	11,989.418	3,316.559	7,383.600	1,289.239	15,129.161
80	2,840.964	315.221	12,219.971	3,325.698	7,582.921	1,311.324	15,376.156
81	2,854.005	315.491	12,429.222	3,331.793	7,766.206	1,331.190	15,598.718
82	2,864.795	315.583	12,617.210	3,335.442	7,932.861	1,348.873	15,797.588
83	2,872.848	315.511	12,784.604	3,337.222	8,082.889	1,364.467	15,972.963
84	2,877.466	315.291	12,932.074	3,337.624	8,216.352	1,378.065	16,124.831
85	2,879.135	314.947	13,060.382	3,337.088	8,333.470	1,389.784	16,254.464
86	2,878.186	314.505	13,170.647	3,335.951	8,434.900	1,399.760	16,363.338
87	2,875.032	313.983	13,264.009	3,334.449	8,521.409	1,408.122	16,453.024
88	2,870.237	313.386	13,341.545	3,332.741	8,593.788	1,414.987	16,525.168
89	2,863.787	312.735	13,404.199	3,330.920	8,652.799	1,420.456	16,580.721
90	2,855.793	312.043	13,453.103	3,329.045	8,699.392	1,424.636	16,620.939
91	2,846.601	311.327	13,489.299	3,327.145	8,734.498	1,427.620	16,647.227
92	2,836.454	310.602	13,514.053	3,325.237	8,759.253	1,429.537	16,661.109
93	2,825.611	309.872	13,528.514	3,323.342	8,774.670	1,430.479	16,663.997
94	2,814.294	309.164	13,534.086	3,321.474	8,782.016	1,430.572	16,657.544
95	2,802.690	308.478	13,532.057	3,319.664	8,782.442	1,429.932	16,643.225
96	2,790.986	307.834	13,523.706	3,317.938	8,777.072	1,428.684	16,622.526
97	2,779.345	307.235	13,510.122	3,316.326	8,766.848	1,426.935	16,596.702
98	2,767.940	306.693	13,492.248	3,314.869	8,752.577	1,424.786	16,566.881
99	2,756.968	306.218	13,470.809	3,313.620	8,734.858	1,422.319	16,533.995
100	2,746.604	305.816	13,446.302	3,312.620	8,714.078	1,419.590	16,498.722
101	2,737.002	305.496	13,419.203	3,311.899	8,690.626	1,416.666	16,461.701
102	2,728.330	305.255	13,389.816	3,311.496	8,664.731	1,413.581	16,423.401
103	2,720.777	305.104	13,358.621	3,311.425	8,636.802	1,410.392	16,384.502
104	2,714.513	305.038	13,326.025	3,311.684	8,607.194	1,407.145	16,345.576
105	2,709.668	305.052	13,292.680	3,312.273	8,576.503	1,403.904	16,307.400
106	2,706.339	305.147	13,259.185	3,313.162	8,545.293	1,400.728	16,270.671
107	2,704.519	305.302	13,226.148	3,314.325	8,514.149	1,397.673	16,235.969
108	2,704.162	305.515	13,194.207	3,315.716	8,483.695	1,394.803	16,203.884
109	2,705.160	305.776	13,163.927	3,317.288	8,454.472	1,392.168	16,174.863

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE VIUDAS		NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
			ACTIVOS		JUBILADOS	INVALIDOS	
110	2,707.423	306.075	13,135.975	3,318.998	8,427.161	1,389.827	16,149.473
111	2,710.795	306.394	13,110.928	3,320.782	8,402.334	1,387.824	16,128.117
112	2,715.103	306.726	13,089.425	3,322.595	8,380.642	1,386.202	16,111.254
113	2,720.094	307.065	13,072.038	3,324.365	8,362.686	1,385.000	16,099.197
114	2,725.515	307.402	13,059.291	3,326.034	8,349.019	1,384.257	16,092.208
115	2,731.192	307.732	13,051.636	3,327.536	8,340.125	1,383.991	16,090.560
116	2,736.969	308.044	13,049.336	3,328.835	8,336.311	1,384.211	16,094.349
117	2,742.651	308.341	13,052.521	3,329.887	8,337.743	1,384.909	16,103.513
118	2,748.121	308.621	13,061.091	3,330.674	8,344.374	1,386.063	16,117.833
119	2,753.311	308.884	13,074.723	3,331.187	8,355.921	1,387.637	16,136.918



3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

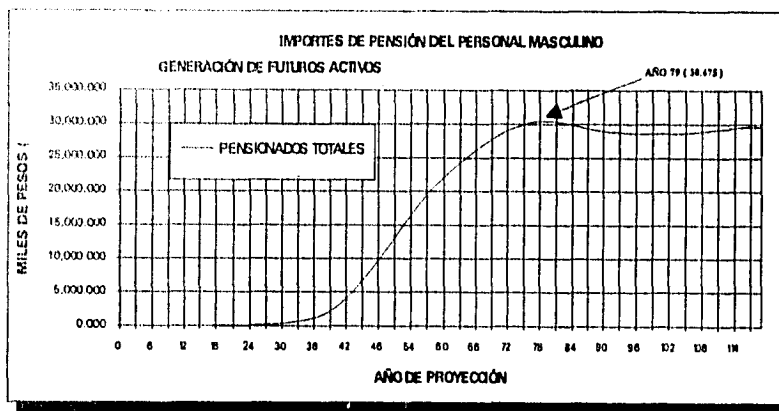
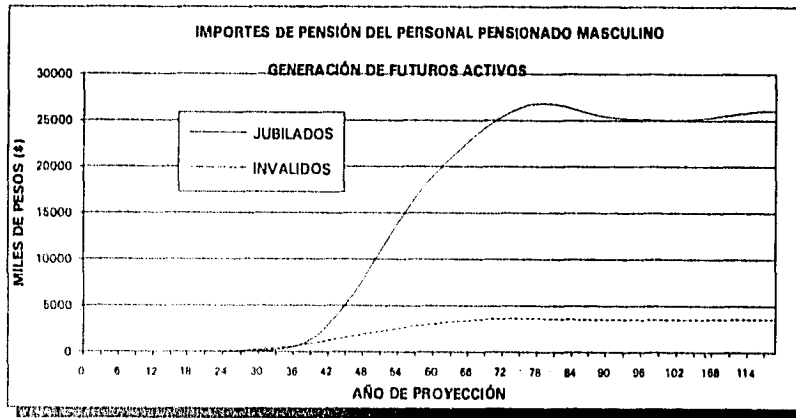
CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL			
PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES			
GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS			
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)			
AÑO	TUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
0	0.000	0.000	0.000
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.043	0.043
3	0.000	0.133	0.133
4	0.000	0.273	0.273
5	0.000	0.472	0.472
6	0.000	0.744	0.744
7	0.000	1.114	1.114
8	0.000	1.593	1.593
9	0.000	2.214	2.214
10	0.000	3.013	3.013
11	0.000	4.021	4.021
12	0.000	5.284	5.284
13	0.000	6.875	6.875
14	0.000	8.860	8.860
15	0.000	11.324	11.324
16	0.000	14.408	14.408
17	0.119	18.274	18.393
18	0.439	23.104	23.543
19	1.068	29.087	30.155
20	2.139	36.488	38.627
21	3.826	45.604	49.430
22	6.351	56.762	63.113
23	9.965	70.297	80.262
24	14.975	86.547	101.522
25	21.803	105.840	127.643
26	30.925	128.553	159.478
27	42.917	155.083	198.000
28	58.497	185.835	244.332
29	78.438	221.221	299.659
30	104.006	261.650	365.656
31	136.875	307.529	444.404
32	179.222	359.199	538.421
33	234.075	417.071	651.146
34	305.642	481.603	787.245
35	402.410	553.198	955.608
36	536.687	632.122	1,168.809
37	721.302	717.918	1,439.220
38	972.542	810.001	1,782.543
39	1,310.566	907.599	2,218.165
40	1,745.186	1,009.881	2,755.067
41	2,272.136	1,116.081	3,388.217
42	2,886.902	1,225.433	4,112.335
43	3,581.366	1,337.322	4,918.688
44	4,334.925	1,451.135	5,786.060
45	5,141.282	1,566.300	6,707.582
46	5,988.744	1,682.208	7,670.952
47	6,881.437	1,798.183	8,679.620
48	7,818.151	1,913.408	9,731.559
49	8,794.536	2,027.267	10,821.803
50	9,806.583	2,139.196	11,945.779
51	10,836.057	2,248.528	13,084.585
52	11,869.927	2,354.667	14,224.594

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL			
PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES			
GENERACION DE FUTUROS ACTIVOS			
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
53	12,896.216	2,457.248	15,353.464
54	13,905.839	2,556.015	16,461.854
55	14,879.866	2,650.849	17,530.715
56	15,814.039	2,741.718	18,555.757
57	16,700.769	2,828.634	19,529.403
58	17,534.940	2,911.622	20,446.562
59	18,315.062	2,990.713	21,305.775
60	19,042.168	3,066.012	22,108.180
61	19,722.605	3,137.539	22,860.144
62	20,364.621	3,205.107	23,569.728
63	20,976.717	3,268.489	24,245.206
64	21,565.993	3,327.429	24,893.422
65	22,136.613	3,381.630	25,518.243
66	22,687.490	3,430.774	26,118.264
67	23,219.055	3,474.703	26,693.758
68	23,729.463	3,513.334	27,242.797
69	24,212.726	3,546.648	27,759.374
70	24,664.282	3,574.628	28,238.910
71	25,081.237	3,597.330	28,678.567
72	25,463.141	3,614.843	29,077.984
73	25,806.949	3,627.323	29,434.272
74	26,110.964	3,635.064	29,746.028
75	26,369.633	3,638.429	30,008.062
76	26,579.048	3,637.838	30,216.886
77	26,731.798	3,633.845	30,365.643
78	26,825.488	3,627.112	30,452.600
79	26,856.785	3,618.392	30,475.177
80	26,828.812	3,608.410	30,437.222
81	26,748.798	3,597.840	30,346.638
82	26,625.846	3,587.270	30,213.116
83	26,473.311	3,577.161	30,050.472
84	26,301.981	3,567.854	29,869.835
85	26,125.175	3,559.557	29,684.732
86	25,953.206	3,552.362	29,505.568
87	25,794.870	3,546.260	29,341.130
88	25,655.353	3,541.192	29,196.545
89	25,536.040	3,537.059	29,073.099
90	25,436.990	3,533.756	28,970.746
91	25,356.573	3,531.181	28,887.754
92	25,292.212	3,529.256	28,821.468
93	25,240.959	3,527.913	28,768.872
94	25,199.893	3,527.129	28,727.022
95	25,166.368	3,526.908	28,693.276
96	25,138.392	3,527.274	28,665.666
97	25,114.664	3,528.259	28,642.923
98	25,094.729	3,529.914	28,624.643
99	25,078.957	3,532.264	28,611.221
100	25,068.430	3,535.329	28,603.759
101	25,064.825	3,539.093	28,603.918
102	25,069.997	3,543.498	28,613.495
103	25,085.800	3,548.455	28,634.255
104	25,113.706	3,553.838	28,667.544
105	25,154.600	3,559.495	28,714.095
106	25,208.505	3,565.269	28,773.774
107	25,274.649	3,570.967	28,845.616
108	25,351.487	3,576.427	28,927.914
109	25,436.785	3,581.474	29,018.259

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES GENERACIÓN DE FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
110	25,527.849	3,585.944	29,113.793
111	25,621.621	3,589.693	29,211.314
112	25,714.841	3,592.586	29,307.427
113	25,804.076	3,594.531	29,398.607
114	25,885.951	3,595.471	29,481.422
115	25,957.210	3,595.394	29,552.604
116	26,014.903	3,594.330	29,609.233
117	26,056.580	3,592.364	29,648.944
118	26,080.610	3,589.627	29,670.237
119	26,086.304	3,586.272	29,672.576



III Valuación de un plan de pensiones.

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

3.4.4 VALUACIÓN GENERAL DEL PLAN.

La valuación global de un plan de pensiones involucra a las tres divisiones utilizadas en este capítulo, para realizarla utilizamos la información generada en cada uno de ellas agrupándolas en un cuadro de valuación que contiene tres partes principales: la reserva inicial, las aportaciones y los pagos por pensión, al igual que en ejercicios anteriores tomemos los tres escenarios de rendimiento:

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL. ACTIVO EN SALARIOS ANUALES GENERACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)					FACTOR DE VALOR PRESENTE				APORTACIONES EN VALOR PRESENTE		
AÑO	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL ACTIVOS	APORTACIÓN 25%	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%	
0	47,496.506	11,362.110	58,858.616	14,714.654	1.000	1.000	1.000	14,714.654	14,714.654	14,714.654	
1	49,145.491	11,433.360	60,578.851	15,149.713	0.976	0.962	0.948	14,780.208	14,567.031	14,359.917	
2	50,858.717	11,557.287	62,416.004	15,604.001	0.952	0.923	0.898	14,852.113	14,426.776	14,019.452	
3	52,599.705	11,674.700	64,274.405	16,068.601	0.929	0.889	0.852	14,921.294	14,284.928	13,684.240	
4	54,344.017	11,798.094	66,142.111	16,535.528	0.906	0.855	0.807	14,980.372	14,134.638	13,347.758	
5	56,040.363	11,910.505	67,950.868	16,987.717	0.884	0.822	0.765	15,014.667	13,962.665	12,997.886	
6	56,886.109	12,020.632	68,906.741	17,226.685	0.862	0.790	0.725	14,854.517	13,614.500	12,493.582	
7	58,057.419	12,121.164	70,178.583	17,544.646	0.841	0.760	0.687	14,759.701	13,332.489	12,060.835	
8	58,534.124	12,217.357	70,751.481	17,687.870	0.821	0.731	0.652	14,517.259	12,924.354	11,525.396	
9	59,446.851	12,284.629	71,731.480	17,932.870	0.801	0.703	0.618	14,359.358	12,599.397	11,075.865	
10	59,692.071	12,258.528	71,950.599	17,987.650	0.781	0.676	0.585	14,051.923	12,151.812	10,530.520	
11	60,061.762	12,217.886	72,279.648	18,069.912	0.762	0.656	0.555	13,771.889	11,737.870	10,027.184	
12	59,593.887	12,326.394	71,920.281	17,980.070	0.744	0.625	0.526	13,369.187	11,230.299	9,457.185	
13	59,330.390	12,250.917	71,581.302	17,893.326	0.725	0.601	0.499	12,981.634	10,747.469	8,921.906	
14	59,049.821	12,126.263	71,176.084	17,794.021	0.708	0.577	0.473	12,593.313	10,275.604	8,408.909	
15	57,748.031	12,007.532	69,755.563	17,438.891	0.690	0.555	0.448	12,040.953	9,683.197	7,811.455	
16	56,272.706	11,765.540	68,038.246	17,009.562	0.674	0.534	0.425	11,453.065	9,081.544	7,221.938	
17	55,781.791	11,803.362	67,585.153	16,896.288	0.657	0.513	0.402	11,104.157	8,674.102	6,799.853	
18	55,443.610	11,562.998	67,006.608	16,751.652	0.641	0.494	0.381	10,740.588	8,269.087	6,390.184	
19	54,796.851	11,465.723	66,262.574	16,565.644	0.626	0.475	0.362	10,362.269	7,862.757	5,989.790	
20	54,622.595	11,236.382	65,858.977	16,464.744	0.610	0.456	0.343	10,047.959	7,514.294	5,642.345	
21	54,772.193	11,019.443	65,791.636	16,447.909	0.595	0.439	0.325	9,792.859	7,217.895	5,343.294	
22	54,129.255	10,570.651	64,699.906	16,174.977	0.581	0.422	0.308	9,395.472	6,825.118	4,980.690	
23	53,508.042	10,265.979	63,774.021	15,943.505	0.567	0.406	0.292	9,035.140	6,468.700	4,653.473	
24	53,214.725	10,171.810	63,386.535	15,846.634	0.553	0.390	0.277	8,761.213	6,182.112	4,384.075	
25	52,562.098	9,831.854	62,393.952	15,599.738	0.539	0.375	0.262	8,414.352	5,851.724	4,090.777	
26	51,589.688	9,530.852	61,120.540	15,280.135	0.526	0.361	0.249	8,040.938	5,511.380	3,798.072	
27	50,851.857	9,286.382	60,138.239	15,034.560	0.513	0.347	0.236	7,718.739	5,214.234	3,542.210	
28	50,478.116	9,043.777	59,521.893	14,880.473	0.501	0.333	0.223	7,453.298	4,962.303	3,323.134	
29	49,803.182	8,758.735	58,561.917	14,653.489	0.489	0.321	0.212	7,161.570	4,699.303	3,102.266	
30	48,753.988	8,446.444	57,200.432	14,300.108	0.477	0.308	0.201	6,817.472	4,408.996	2,869.231	
31	48,091.741	8,124.287	56,216.028	14,054.007	0.465	0.296	0.190	6,536.727	4,166.455	2,672.846	
32	47,129.949	7,865.360	54,995.309	13,748.827	0.454	0.285	0.180	6,238.813	3,919.212	2,478.489	
33	46,392.423	7,792.212	54,184.635	13,546.159	0.443	0.274	0.171	5,996.925	3,712.923	2,314.648	
34	45,443.233	7,600.107	53,043.340	13,260.835	0.432	0.264	0.162	5,727.425	3,494.921	2,147.767	
35	44,946.028	7,370.405	52,316.433	13,079.108	0.421	0.253	0.154	5,511.158	3,314.448	2,007.900	
36	44,391.149	7,252.403	51,643.552	12,910.888	0.411	0.244	0.146	5,307.585	3,145.980	1,878.744	
37	44,022.719	7,181.551	51,204.270	12,801.068	0.401	0.234	0.138	5,134.086	2,999.250	1,765.652	
38	43,900.657	7,127.775	51,028.432	12,757.108	0.391	0.225	0.131	4,991.664	2,873.991	1,667.857	
39	43,948.846	7,013.100	50,961.946	12,740.487	0.382	0.217	0.124	4,863.571	2,759.852	1,578.847	
40	44,118.891	6,954.653	51,073.544	12,768.386	0.372	0.208	0.117	4,755.338	2,659.515	1,499.815	
41	44,395.495	6,936.317	51,331.812	12,832.953	0.363	0.200	0.111	4,662.814	2,570.157	1,428.814	
42	44,826.380	6,925.506	51,751.886	12,917.972	0.354	0.193	0.106	4,586.315	2,491.529	1,365.409	
43	45,290.726	6,944.815	52,235.541	13,058.885	0.346	0.185	0.100	4,516.270	2,418.090	1,306.322	
44	45,720.664	6,965.560	52,686.224	13,171.556	0.337	0.178	0.095	4,444.133	2,345.147	1,248.903	
45	46,135.007	6,980.563	53,115.570	13,278.893	0.329	0.171	0.090	4,371.072	2,273.325	1,193.442	
46	46,493.229	7,003.511	53,496.740	13,374.185	0.321	0.165	0.085	4,295.063	2,201.576	1,139.342	

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL										
ACTIVO EN SALARIOS ANUALES GENERACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)				FACTOR DE VALOR PRESENTE			APORTACIONES EN VALOR PRESENTE			
AÑO	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL ACTIVOS	APORTACIÓN 25%	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%
47	46,768,535	7,026,409	53,794,964	13,448,741	0.313	0.152	0.081	4,213,665	2,128,701	1,085,965
48	46,984,056	7,049,086	54,033,136	13,508,284	0.306	0.152	0.077	4,129,093	2,055,890	1,033,909
49	47,148,139	7,070,156	54,218,295	13,554,574	0.298	0.146	0.073	4,042,188	1,983,592	983,366
50	47,231,085	7,089,370	54,320,655	13,580,164	0.291	0.141	0.069	3,951,043	1,910,900	933,861
51	47,244,175	7,105,831	54,350,006	13,587,502	0.284	0.139	0.065	3,856,759	1,838,397	885,654
52	47,212,998	7,119,622	54,332,620	13,583,155	0.277	0.130	0.062	3,761,488	1,767,124	839,214
53	47,149,168	7,132,208	54,281,376	13,570,344	0.270	0.125	0.059	3,666,283	1,697,555	794,713
54	47,057,601	7,142,959	54,200,560	13,550,140	0.264	0.120	0.056	3,571,536	1,629,814	752,161
55	46,963,842	7,152,001	54,115,843	13,528,961	0.257	0.116	0.053	3,478,979	1,564,699	711,835
56	46,876,840	7,158,955	54,035,795	13,508,949	0.251	0.111	0.050	3,389,106	1,502,293	673,727
57	46,802,262	7,163,975	53,966,237	13,491,559	0.245	0.107	0.047	3,302,188	1,442,653	637,782
58	46,749,482	7,167,581	53,917,063	13,479,266	0.239	0.103	0.045	3,218,711	1,385,902	603,981
59	46,730,991	7,169,596	53,900,587	13,475,147	0.233	0.099	0.042	3,139,247	1,332,191	572,319
60	46,742,652	7,169,894	53,912,546	13,478,137	0.227	0.095	0.040	3,063,359	1,281,237	542,603
61	46,763,884	7,168,312	53,932,196	13,483,049	0.222	0.091	0.038	2,989,732	1,232,408	514,509
62	46,788,861	7,165,008	53,953,867	13,488,467	0.216	0.088	0.036	2,917,984	1,185,484	487,877
63	46,812,149	7,159,346	53,971,495	13,492,874	0.211	0.085	0.034	2,847,744	1,140,261	462,592
64	46,821,656	7,151,640	53,973,296	13,493,324	0.206	0.081	0.032	2,778,379	1,096,441	438,492
65	46,806,013	7,142,669	53,948,682	13,487,171	0.201	0.078	0.031	2,709,376	1,053,789	415,443
66	46,781,238	7,132,683	53,913,921	13,478,480	0.196	0.075	0.029	2,641,592	1,012,606	393,531
67	46,746,292	7,122,322	53,868,614	13,467,154	0.191	0.072	0.028	2,574,998	972,841	372,701
68	46,699,171	7,110,011	53,809,182	13,452,296	0.187	0.069	0.026	2,509,421	934,392	352,882
69	46,629,786	7,096,135	53,725,921	13,431,480	0.182	0.067	0.025	2,444,428	897,064	333,967
70	46,543,221	7,082,974	53,626,195	13,406,549	0.178	0.064	0.024	2,380,381	860,961	315,969
71	46,436,589	7,070,574	53,507,163	13,376,791	0.173	0.062	0.022	2,317,168	826,009	298,832
72	46,309,906	7,058,388	53,368,294	13,342,074	0.169	0.059	0.021	2,254,784	792,178	282,518
73	46,177,025	7,047,142	53,224,167	13,306,042	0.165	0.057	0.020	2,193,849	759,653	267,066
74	46,037,495	7,037,519	53,075,014	13,268,754	0.161	0.055	0.019	2,134,342	728,388	252,434
75	45,900,973	7,030,444	52,931,417	13,232,854	0.157	0.053	0.018	2,076,652	698,479	238,627
76	45,725,514	7,026,211	52,801,725	13,200,431	0.153	0.051	0.017	2,021,037	669,968	225,632
77	45,681,244	7,023,671	52,704,915	13,176,229	0.149	0.049	0.016	1,968,129	643,019	213,477
78	45,627,414	7,021,378	52,648,792	13,162,298	0.146	0.047	0.015	1,918,095	617,634	202,134
79	45,618,195	7,020,954	52,639,149	13,159,787	0.142	0.045	0.015	1,870,956	593,766	191,560
80	45,654,426	7,021,074	52,675,500	13,168,875	0.139	0.043	0.014	1,826,583	571,323	181,699
81	45,730,391	7,021,744	52,752,135	13,189,035	0.135	0.042	0.013	1,784,625	550,148	172,477
82	45,847,993	7,022,578	52,869,571	13,215,143	0.132	0.040	0.012	1,744,676	530,076	163,821
83	45,965,814	7,023,898	52,989,712	13,247,428	0.129	0.039	0.012	1,706,282	510,934	155,660
84	46,104,955	7,026,175	53,130,130	13,282,533	0.126	0.037	0.011	1,669,076	492,584	147,936
85	46,240,750	7,029,153	53,269,903	13,317,476	0.123	0.036	0.011	1,632,651	474,885	140,593
86	46,397,336	7,032,733	53,400,269	13,350,067	0.120	0.034	0.010	1,596,728	457,737	133,589
87	46,477,197	7,036,755	53,513,952	13,378,488	0.117	0.033	0.009	1,561,100	441,069	126,895
88	46,565,722	7,040,924	53,606,646	13,401,662	0.114	0.032	0.009	1,525,663	424,839	120,488
89	46,611,954	7,045,302	53,677,256	13,419,314	0.111	0.030	0.009	1,490,412	409,037	114,357
90	46,676,314	7,049,884	53,726,220	13,431,555	0.108	0.029	0.008	1,455,387	393,664	108,494
91	46,700,716	7,054,468	53,755,182	13,438,794	0.106	0.028	0.008	1,420,655	378,727	102,893
92	46,738,039	7,058,952	53,766,991	13,441,748	0.103	0.027	0.007	1,386,309	364,241	97,550
93	46,701,984	7,063,252	53,765,236	13,441,309	0.101	0.026	0.007	1,352,453	350,220	92,462
94	46,686,522	7,067,337	53,753,909	13,438,477	0.098	0.025	0.007	1,319,188	336,678	87,623
95	46,666,017	7,071,143	53,737,160	13,434,290	0.096	0.024	0.006	1,286,612	323,629	83,029
96	46,644,067	7,074,692	53,718,759	13,429,690	0.093	0.023	0.006	1,254,801	311,075	78,674
97	46,623,738	7,077,955	53,701,693	13,425,423	0.091	0.022	0.006	1,223,807	299,016	74,549
98	46,606,941	7,080,886	53,687,827	13,421,957	0.089	0.021	0.005	1,193,650	287,441	70,644
99	46,594,520	7,083,414	53,677,934	13,419,484	0.087	0.021	0.005	1,164,322	276,335	66,949
100	46,586,191	7,085,548	53,671,739	13,417,935	0.085	0.020	0.005	1,135,793	265,676	63,491
101	46,580,816	7,087,233	53,668,049	13,417,012	0.083	0.019	0.004	1,108,014	255,440	60,139
102	46,576,613	7,088,431	53,665,044	13,416,261	0.081	0.018	0.004	1,080,929	245,601	57,001
103	46,571,495	7,089,150	53,660,645	13,415,161	0.079	0.018	0.004	1,054,479	236,136	54,025
104	46,563,665	7,089,371	53,653,036	13,414,259	0.077	0.017	0.004	1,028,614	227,022	51,201
105	46,551,604	7,089,085	53,640,689	13,410,172	0.075	0.016	0.004	1,003,295	218,240	48,521
106	46,534,390	7,088,304	53,622,694	13,405,674	0.073	0.016	0.003	978,496	209,775	45,976
107	46,511,523	7,087,086	53,598,609	13,399,652	0.071	0.015	0.003	954,201	201,617	43,559
108	46,482,821	7,085,466	53,568,287	13,392,072	0.069	0.014	0.003	930,401	193,752	41,265
109	46,448,499	7,083,505	53,532,004	13,383,001	0.068	0.014	0.003	907,094	186,174	39,087
110	46,409,088	7,081,261	53,490,349	13,372,587	0.066	0.013	0.003	884,281	178,874	37,021

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL										
ACTIVO EN SALARIOS ANUALES GENERACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)					FACTOR DE VALOR PRESENTE			APORTACIONES EN VALOR PRESENTE		
AÑO	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL ACTIVOS	APORTACIÓN 25%	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%
111	46,365,448	7,078,822	53,444,270	13,361,068	0.065	0.013	0.003	861,970	171,846	33,061
112	46,319,069	7,076,258	53,395,327	13,348,832	0.063	0.012	0.002	840,176	165,086	33,202
113	46,271,846	7,073,696	53,345,542	13,336,386	0.061	0.012	0.002	818,920	158,588	31,442
114	46,226,323	7,071,218	53,297,541	13,324,385	0.060	0.011	0.002	798,227	152,351	29,776
115	46,183,282	7,068,885	53,254,167	13,313,542	0.058	0.011	0.002	778,124	146,373	28,201
116	46,151,586	7,066,753	53,218,339	13,304,585	0.057	0.011	0.002	758,635	140,648	26,713
117	46,127,795	7,064,876	53,192,671	13,298,168	0.056	0.010	0.002	739,775	135,178	25,304
118	46,113,809	7,063,293	53,179,102	13,294,776	0.054	0.010	0.002	721,547	129,941	23,982
119	46,116,698	7,061,976	53,178,672	13,294,668	0.053	0.009	0.002	703,943	124,942	22,732
VALOR PRESENTE								588,821	402,641	305,693

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO EN IMPORTES ANUALES POBLACIÓN TOTAL (CIFRAS EN MILES DE PESOS)										
					FACTORES DE VALOR PRESENTE			COSTOS EN VALOR PRESENTE		
AÑO	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL PENSIONADOS	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%	
0	13,220,409	3,719,137	16,939,546	1.000	1.000	1.000	16,939,546	16,939,546	16,939,546	
1	12,789,933	3,906,524	16,696,457	0.976	0.962	0.948	16,289,226	16,054,286	15,826,026	
2	12,355,408	4,094,464	16,449,872	0.952	0.925	0.898	15,657,225	15,208,831	14,779,427	
3	11,919,416	4,283,874	16,183,290	0.928	0.889	0.852	15,029,651	14,388,664	13,783,614	
4	11,543,297	4,445,456	15,988,753	0.906	0.855	0.807	14,485,021	13,667,253	12,906,389	
5	11,229,435	4,658,197	15,887,632	0.884	0.822	0.765	14,042,352	13,058,475	12,156,173	
6	11,501,086	4,859,467	16,360,553	0.862	0.790	0.725	14,107,654	12,929,983	11,865,423	
7	11,464,310	5,064,766	16,529,076	0.841	0.760	0.687	13,905,354	12,560,754	11,362,709	
8	12,074,569	5,265,906	17,340,475	0.821	0.731	0.652	14,232,135	12,670,515	11,299,034	
9	12,489,429	5,515,506	18,004,935	0.801	0.703	0.618	14,417,062	12,650,029	11,120,375	
10	13,331,940	5,830,953	19,162,893	0.781	0.676	0.585	14,970,023	12,945,765	11,218,545	
11	13,978,107	6,173,463	20,151,570	0.762	0.650	0.555	15,358,414	13,090,076	11,182,318	
12	15,277,704	6,402,282	21,679,986	0.744	0.625	0.526	16,120,281	13,541,255	11,403,272	
13	16,245,661	6,815,964	23,061,625	0.725	0.601	0.499	16,729,373	13,850,214	11,407,619	
14	17,143,356	7,235,512	24,378,868	0.708	0.577	0.473	17,253,588	14,078,189	11,520,706	
15	18,056,054	7,665,270	26,621,324	0.690	0.555	0.448	18,381,107	14,781,876	11,924,571	
16	20,870,003	8,161,316	29,031,319	0.674	0.534	0.425	19,556,220	15,900,059	12,326,149	
17	22,015,613	8,432,382	30,447,995	0.657	0.513	0.402	20,010,272	15,631,186	12,253,690	
18	22,793,131	8,861,307	31,654,438	0.641	0.494	0.381	20,293,747	15,625,521	12,075,089	
19	23,817,187	9,177,409	32,994,596	0.626	0.475	0.362	20,639,034	15,660,635	11,930,155	
20	24,448,427	9,614,553	34,062,980	0.610	0.456	0.343	20,787,647	15,545,899	11,674,370	
21	24,836,925	10,054,277	34,891,202	0.595	0.439	0.325	20,773,743	15,311,432	11,334,811	
22	25,751,719	10,738,236	36,489,959	0.581	0.422	0.308	21,195,751	15,397,152	11,236,207	
23	26,585,563	11,277,317	37,862,880	0.567	0.406	0.292	21,456,790	15,361,967	11,051,140	
24	27,191,983	11,620,715	38,812,698	0.553	0.390	0.277	21,458,584	15,141,667	10,737,787	
25	28,046,325	12,237,267	40,283,592	0.539	0.375	0.262	21,728,590	15,111,052	10,563,716	
26	28,246,266	12,843,452	42,089,718	0.526	0.361	0.249	22,149,071	15,181,368	10,461,936	
27	30,278,822	13,362,117	43,637,939	0.513	0.347	0.236	22,403,706	15,134,360	10,281,295	
28	30,993,281	13,911,034	44,904,315	0.501	0.333	0.223	22,501,591	14,981,247	10,032,579	
29	31,822,607	14,533,254	46,355,861	0.489	0.321	0.212	22,652,313	14,864,072	9,812,583	
30	32,998,250	15,198,254	48,196,504	0.477	0.308	0.201	22,977,321	14,859,876	9,670,336	
31	33,678,674	15,887,704	49,566,380	0.465	0.296	0.190	23,054,058	14,694,462	9,426,728	
32	34,457,955	16,504,757	50,962,712	0.454	0.285	0.180	23,125,378	14,527,326	9,187,002	
33	35,038,498	16,893,168	51,931,666	0.443	0.274	0.171	22,990,303	14,234,167	8,873,625	
34	35,868,645	17,385,255	53,253,900	0.432	0.264	0.162	22,999,346	14,034,385	8,624,686	
35	36,266,135	17,926,534	54,192,669	0.421	0.253	0.154	22,835,223	13,733,261	8,319,638	
36	36,710,091	18,316,702	55,026,793	0.411	0.244	0.146	22,629,391	13,413,182	8,010,202	
37	36,997,331	18,700,393	55,697,724	0.401	0.234	0.138	22,338,522	13,049,801	7,682,392	
38	36,945,924	19,042,014	55,987,938	0.391	0.225	0.131	21,907,236	12,613,267	7,319,830	
39	36,737,154	19,460,338	56,197,492	0.382	0.217	0.124	21,452,909	12,173,535	6,964,196	
40	36,379,065	19,789,789	56,168,854	0.372	0.208	0.117	20,919,001	11,699,357	6,597,770	
41	35,869,858	20,048,932	55,918,790	0.363	0.200	0.111	20,325,203	11,203,313	6,228,200	
42	35,169,845	20,274,788	55,444,633	0.354	0.193	0.106	19,654,281	10,677,246	5,851,332	

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO EN IMPORTES ANUALES POBLACIÓN TOTAL (CIFRAS EN MILLES DE PESOS)				FACTORES DE VALOR PRESENTE			COSTOS EN VALOR PRESENTE		
AÑO	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL PENSIONADOS	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%
43	34,370,308	20,412,957	54,783,265	0.346	0.185	0.100	18,946,182	10,144,119	5,480,146
44	33,603,541	20,511,413	54,114,954	0.337	0.178	0.095	18,258,589	9,634,970	5,131,083
45	32,833,901	20,601,188	53,435,089	0.329	0.171	0.090	17,589,464	9,148,002	4,802,483
46	32,130,207	20,662,740	52,792,947	0.321	0.165	0.085	16,954,231	8,690,451	4,497,417
47	31,503,537	20,670,319	52,173,856	0.313	0.158	0.081	16,346,744	8,258,211	4,212,960
48	30,957,453	20,641,101	51,598,554	0.306	0.152	0.077	15,772,190	7,853,030	3,949,294
49	30,491,720	20,586,751	51,078,471	0.298	0.146	0.073	15,231,405	7,474,181	3,705,675
50	30,106,118	20,490,451	50,596,569	0.291	0.141	0.069	14,720,678	7,119,576	3,479,350
51	29,784,466	20,328,102	50,112,568	0.284	0.135	0.065	14,224,235	6,780,260	3,266,414
52	29,514,684	20,151,761	49,666,445	0.277	0.130	0.062	13,753,780	6,461,442	3,068,564
53	29,285,926	19,948,178	49,234,104	0.270	0.125	0.059	13,301,517	6,158,842	2,893,272
54	29,090,992	19,721,616	48,812,608	0.264	0.120	0.056	12,865,992	5,871,265	2,709,563
55	28,912,669	19,471,885	48,384,554	0.257	0.116	0.053	12,442,113	5,595,940	2,545,783
56	28,748,155	19,221,165	47,969,320	0.251	0.111	0.050	12,034,474	5,334,533	2,392,356
57	28,592,941	18,970,789	47,563,730	0.245	0.107	0.047	11,641,678	5,085,991	2,248,463
58	28,444,773	18,703,499	47,148,272	0.239	0.103	0.045	11,258,527	4,847,659	2,112,628
59	28,305,277	18,447,495	46,752,772	0.233	0.099	0.042	10,891,791	4,622,111	1,985,694
60	28,177,735	18,191,229	46,368,964	0.227	0.095	0.040	10,538,905	4,407,852	1,866,223
61	28,070,965	17,942,878	46,013,843	0.222	0.091	0.038	10,203,113	4,205,860	1,755,854
62	27,994,268	17,695,256	45,689,524	0.216	0.088	0.036	9,884,097	4,015,592	1,652,586
63	27,956,458	17,460,909	45,417,367	0.211	0.085	0.034	9,585,581	3,838,147	1,557,102
64	27,964,614	17,244,857	45,209,471	0.206	0.081	0.032	9,308,979	3,673,633	1,469,170
65	28,021,868	17,035,466	45,057,334	0.201	0.078	0.031	9,051,368	3,520,452	1,387,892
66	28,123,265	16,843,239	44,966,504	0.196	0.075	0.029	8,813,194	3,378,376	1,312,944
67	28,272,721	16,666,530	44,939,271	0.191	0.072	0.028	8,592,648	3,246,327	1,243,687
68	28,459,347	16,509,678	44,969,025	0.187	0.069	0.026	8,388,622	3,123,533	1,179,631
69	28,675,219	16,369,950	45,045,167	0.182	0.067	0.025	8,197,879	3,008,485	1,120,227
70	28,910,777	16,247,394	45,158,171	0.178	0.064	0.024	8,017,995	2,900,031	1,064,300
71	29,157,487	16,144,158	45,301,645	0.173	0.062	0.022	7,847,287	2,797,350	1,012,021
72	29,408,647	16,058,760	45,467,427	0.169	0.059	0.021	7,683,906	2,699,603	962,772
73	29,654,540	15,992,165	45,646,705	0.165	0.057	0.020	7,526,053	2,606,008	916,178
74	29,886,999	15,944,431	45,831,430	0.161	0.055	0.019	7,372,204	2,515,917	871,930
75	30,094,276	15,913,352	46,007,628	0.157	0.053	0.018	7,220,040	2,428,451	829,651
76	30,266,991	15,899,146	46,166,137	0.153	0.051	0.017	7,068,215	2,343,094	789,108
77	30,393,086	15,903,501	46,296,587	0.149	0.049	0.016	6,915,305	2,259,341	750,083
78	30,466,641	15,926,469	46,393,110	0.146	0.047	0.015	6,760,705	2,176,973	712,462
79	30,481,817	15,965,161	46,446,978	0.142	0.045	0.015	6,603,468	2,095,674	676,103
80	30,440,074	16,016,810	46,456,884	0.139	0.043	0.014	6,443,782	2,015,501	640,993
81	30,347,727	16,079,652	46,427,379	0.135	0.042	0.013	6,282,624	1,936,751	607,190
82	30,213,470	16,150,209	46,363,679	0.132	0.040	0.012	6,120,980	1,859,705	574,746
83	30,050,869	16,225,039	46,275,908	0.129	0.039	0.012	5,960,343	1,784,781	543,748
84	29,869,855	16,299,891	46,169,746	0.126	0.037	0.011	5,801,667	1,712,210	514,222
85	29,684,732	16,372,204	46,056,936	0.123	0.036	0.011	5,646,332	1,642,333	486,223
86	29,505,568	16,439,772	45,945,340	0.120	0.034	0.010	5,495,270	1,575,340	459,759
87	29,341,136	16,500,648	45,841,784	0.117	0.033	0.009	5,349,155	1,511,336	434,808
88	29,196,545	16,553,531	45,750,076	0.114	0.032	0.009	5,208,248	1,450,300	411,316
89	29,073,095	16,596,694	45,669,789	0.111	0.030	0.009	5,072,301	1,392,072	389,189
90	28,970,746	16,629,425	45,600,171	0.108	0.029	0.008	4,941,042	1,336,491	368,337
91	28,887,754	16,651,443	45,539,197	0.104	0.028	0.008	4,814,083	1,283,369	348,668
92	28,821,468	16,663,032	45,484,500	0.103	0.027	0.007	4,691,026	1,232,526	330,094
93	28,768,872	16,664,798	45,433,670	0.101	0.026	0.007	4,571,496	1,183,797	312,535
94	28,727,022	16,657,824	45,384,846	0.098	0.025	0.007	4,455,203	1,137,043	295,924
95	28,693,276	16,643,313	45,336,589	0.096	0.024	0.006	4,341,918	1,092,146	280,198
96	28,666,666	16,612,550	45,279,216	0.093	0.023	0.006	4,231,498	1,049,022	265,307
97	28,642,913	16,596,702	45,239,615	0.091	0.022	0.006	4,123,861	1,007,593	251,206
98	28,624,643	16,566,881	45,191,524	0.089	0.021	0.005	4,019,002	967,809	237,857
99	28,611,221	16,533,995	45,145,216	0.087	0.021	0.005	3,916,959	929,632	225,226
100	28,603,759	16,498,722	45,102,481	0.085	0.020	0.005	3,817,806	893,031	213,282
101	28,603,918	16,461,701	45,065,619	0.083	0.019	0.004	3,721,645	857,982	201,998
102	28,613,495	16,423,401	45,036,896	0.081	0.018	0.004	3,628,559	824,457	191,345
103	28,634,255	16,384,502	45,018,757	0.079	0.018	0.004	3,538,632	792,428	181,297
104	28,667,544	16,345,576	45,013,120	0.077	0.017	0.004	3,451,891	761,854	171,824
105	28,714,095	16,307,400	45,021,495	0.075	0.016	0.004	3,368,325	732,688	162,896
106	28,773,774	16,270,671	45,044,445	0.073	0.016	0.003	3,287,846	704,867	154,483
107	28,845,616	16,235,969	45,081,585	0.071	0.015	0.003	3,210,300	678,316	146,550
108	28,927,914	16,203,884	45,131,798	0.069	0.014	0.003	3,135,488	652,953	139,065

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO EN IMPORTES ANUALES POBLACION TOTAL (CIFRAS EN MILES DE PESOS)				FACTORES DE VALOR PRESENTE			COSTOS EN VALOR PRESENTE		
AÑO	MASCULINOS	FEMENINOS	TOTAL PENSIONADOS	2.50%	4.00%	5.50%	2.50%	4.00%	5.50%
109	29,018.259	16,174.863	45,193.122	0.068	0.014	0.003	3,063.169	628.693	131.994
110	29,113.793	16,149.473	45,263.266	0.066	0.013	0.003	2,993.096	605.450	125.307
111	29,211.314	16,128.117	45,339.431	0.065	0.013	0.003	2,925.008	583.143	118.974
112	29,307.427	16,111.254	45,418.681	0.063	0.012	0.002	2,858.654	561.695	112.969
113	29,398.607	16,099.197	45,497.804	0.061	0.012	0.002	2,793.788	541.032	107.266
114	29,481.422	16,092.208	45,573.630	0.060	0.011	0.002	2,730.191	521.090	101.843
115	29,552.604	16,090.560	45,643.164	0.058	0.011	0.002	2,667.665	501.813	96.681
116	29,609.233	16,094.349	45,703.582	0.057	0.011	0.002	2,606.045	483.151	91.762
117	29,648.944	16,103.513	45,752.457	0.056	0.010	0.002	2,545.202	465.065	87.072
118	29,670.237	16,117.833	45,788.070	0.054	0.010	0.002	2,485.056	447.526	82.397
119	29,672.576	16,136.918	45,809.494	0.053	0.009	0.002	2,425.579	430.515	78.327
TOTALES							1,407,290	828,866	551,590

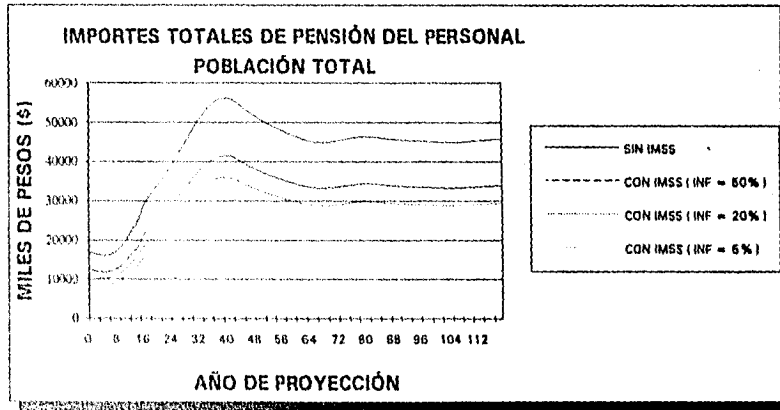
ANÁLISIS DEL COSTO NETO DEL PAGO DE PENSIONES DE LA GENERACIÓN DE PENSIONADOS UNA VEZ DISMINUIDOS LOS BENEFICIOS DE LA RECUPERACIÓN DE LAS PENSIONES IMSS POBLACION TOTAL (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES TOTALES	PENSION IMSS 50%	PENSION IMSS 20%	PENSION IMSS 3%	COSTO NETO IMSS 50%	COSTO NETO IMSS 20%	COSTO NETO IMSS 5%
0	16,939.546	4,412.647	6,079.153	7,700.634	12,526.899	10,860.393	9,238.912
1	16,696.457	4,349.324	5,991.915	7,590.127	12,347.133	10,704.542	9,106.330
2	16,449.872	4,283.090	5,903.422	7,478.030	12,164.782	10,546.450	8,971.842
3	16,185.290	4,216.168	5,808.471	7,357.753	11,969.122	10,376.819	8,827.537
4	15,988.753	4,164.971	5,717.939	7,268.408	11,823.782	10,250.814	8,720.345
5	15,857.632	4,138.630	5,701.649	7,222.439	11,749.002	10,185.983	8,665.193
6	16,360.553	4,261.823	5,871.368	7,437.426	12,098.710	10,489.185	8,923.127
7	16,329.096	4,305.727	5,931.854	7,514.035	12,223.369	10,597.342	9,015.051
8	17,340.475	4,317.087	6,223.036	7,882.894	12,823.388	11,117.439	9,457.581
9	18,004.935	4,690.174	6,461.453	8,184.954	13,214.761	11,543.442	9,819.981
10	19,162.895	4,991.816	6,877.054	8,711.357	14,171.079	12,285.841	10,451.538
11	20,151.570	5,249.360	7,231.864	9,160.804	14,902.210	12,919.706	10,990.766
12	21,679.986	5,647.503	7,780.372	9,855.614	16,832.483	13,899.614	11,824.372
13	23,061.625	6,007.411	8,276.205	10,483.701	17,054.214	14,785.420	12,577.924
14	24,378.868	6,350.545	8,748.929	11,082.513	18,028.323	15,629.939	13,296.365
15	26,621.324	6,934.691	9,553.687	12,101.922	19,686.633	17,067.637	14,519.402
16	29,031.319	7,562.479	10,418.570	13,197.494	21,468.840	18,612.749	15,833.825
17	30,447.995	7,931.515	10,926.977	13,841.508	22,516.480	19,521.018	16,606.487
18	31,654.439	8,245.789	11,359.938	14,389.951	23,408.652	20,294.500	17,264.487
19	32,954.596	8,594.888	11,840.885	14,999.180	24,399.707	21,153.711	17,995.416
20	34,062.980	8,873.196	12,224.299	15,484.862	25,189.784	21,838.681	18,578.110
21	34,491.202	9,088.943	12,521.526	15,861.368	25,801.259	22,369.676	19,029.834
22	36,489.929	9,505.419	13,095.292	16,588.173	26,984.580	23,394.707	19,901.826
23	37,852.886	9,861.047	13,587.983	17,212.278	27,999.833	24,274.897	20,650.602
24	39,812.698	10,110.468	14,928.847	17,644.066	28,702.230	24,883.851	21,168.638
25	40,781.592	10,493.627	14,456.712	18,312.722	29,789.965	25,826.880	21,970.879
26	42,089.718	10,964.112	15,104.883	19,133.777	31,125.606	26,984.835	22,955.941
27	43,617.946	11,367.414	15,660.498	19,837.591	32,270.525	27,977.441	23,800.348
28	44,924.315	11,702.507	16,122.144	20,422.371	33,221.808	28,802.171	24,501.944
29	46,355.861	12,075.416	16,635.888	21,073.145	34,280.445	29,719.973	25,282.716
30	48,186.484	12,554.887	17,296.439	21,909.883	35,641.597	30,900.045	26,286.601
31	49,566.380	12,911.736	17,788.058	22,532.631	36,654.644	31,778.322	27,033.749
32	50,962.712	13,275.472	18,289.165	23,167.197	37,687.240	32,673.547	27,795.315
33	51,931.666	13,527.878	18,636.896	23,607.878	38,403.788	33,294.770	28,323.780
34	53,250.895	13,871.529	19,110.333	24,207.593	39,379.366	34,140.562	29,043.382
35	54,192.669	14,116.856	19,448.310	24,615.719	40,875.813	34,744.359	29,556.950

III Valuación de un plan de pensiones.

ANÁLISIS DEL COSTO NETO DEL PAGO DE PENSIONES DE LA GENERACIÓN DE PENSIONADOS UNA VEZ DISMINUIDOS LOS BENEFICIOS DE LA RECUPERACIÓN DE LAS PENSIONES IMSS POBLACIÓN TOTAL (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES TOTALES	PENSIÓN IMSS 50%	PENSIÓN IMSS 20%	PENSIÓN IMSS 3%	COSTO NETO IMSS 50%	COSTO NETO IMSS 20%	COSTO NETO IMSS 3%
36	55,046.793	14,339.350	19,754.833	25,024.000	40,707.443	35,291.960	30,022.793
37	55,697.724	14,501.913	19,918.435	25,319.910	41,188.811	35,709.289	30,377.814
38	55,987.918	14,584.512	20,092.585	25,451.839	41,403.426	35,895.353	30,536.099
39	56,197.492	14,639.100	20,167.788	25,547.102	41,558.391	36,029.704	30,680.396
40	56,168.854	14,631.640	20,157.511	25,534.083	41,537.214	36,011.343	30,634.771
41	55,938.830	14,571.720	20,074.961	25,429.515	41,367.110	35,863.869	30,509.315
42	55,444.633	14,442.985	19,897.607	25,204.856	41,081.648	35,547.026	30,239.777
43	54,783.263	14,270.702	19,660.260	24,904.201	40,512.563	35,123.005	29,879.864
44	54,114.954	14,096.611	19,420.421	24,600.390	40,018.343	34,694.533	29,514.564
45	53,435.089	13,919.511	19,176.435	24,291.327	39,515.878	34,258.654	29,143.762
46	52,792.947	13,752.237	18,945.987	23,999.412	39,040.710	33,846.960	28,793.535
47	52,173.856	13,590.967	18,723.812	23,717.977	38,582.889	33,450.844	28,455.879
48	51,598.554	13,441.105	18,517.351	23,456.447	38,157.449	33,081.283	28,142.107
49	51,078.471	13,305.626	18,330.707	23,220.020	37,772.845	32,747.764	27,858.491
50	50,596.569	13,180.094	18,157.766	23,000.950	37,416.475	32,438.803	27,595.619
51	50,112.568	13,054.015	17,984.071	22,780.925	37,088.553	32,128.497	27,331.643
52	49,666.445	12,937.802	17,823.969	22,578.120	36,728.643	31,842.476	27,088.325
53	49,234.104	12,825.180	17,668.813	22,381.580	36,408.924	31,566.691	26,852.524
54	48,812.608	12,715.183	17,517.549	22,189.970	36,097.225	31,298.059	26,622.638
55	48,384.554	12,603.878	17,363.932	21,995.379	35,788.676	31,020.621	26,389.175
56	47,969.320	12,495.712	17,214.916	21,806.615	35,473.608	30,754.404	26,161.705
57	47,563.730	12,390.058	17,069.360	21,622.236	35,173.672	30,494.378	25,941.494
58	47,148.272	12,281.834	16,920.263	21,433.371	34,866.438	30,228.809	25,714.591
59	46,752.772	12,178.809	16,778.329	21,253.579	34,573.963	29,974.443	25,499.193
60	46,368.964	12,078.829	16,640.590	21,079.102	34,290.138	29,728.374	25,289.862
61	46,013.843	11,986.822	16,513.147	20,917.665	34,027.521	29,500.696	25,096.178
62	45,689.524	11,901.839	16,396.757	20,770.231	33,787.685	29,292.767	24,919.293
63	45,417.167	11,830.944	16,299.087	20,646.510	33,586.423	29,118.287	24,770.857
64	45,209.471	11,776.788	16,224.479	20,552.002	33,432.683	28,984.992	24,657.469
65	45,057.334	11,737.157	16,169.881	20,482.841	33,328.177	28,887.453	24,574.493
66	44,968.504	11,714.018	16,138.002	20,442.459	33,254.486	28,830.502	24,526.045
67	44,939.271	11,706.403	16,127.512	20,429.170	33,232.868	28,811.759	24,510.101
68	44,969.025	11,714.153	16,138.189	20,442.696	33,254.872	28,838.836	24,526.329
69	45,045.167	11,733.988	16,165.515	20,477.310	33,311.179	28,879.652	24,567.857
70	45,158.171	11,763.425	16,206.069	20,528.681	33,394.746	28,952.182	24,629.490
71	45,301.645	11,800.799	16,257.558	20,593.994	33,500.846	29,044.887	24,707.741
72	45,467.427	11,843.984	16,317.053	20,669.267	33,623.443	29,150.374	24,798.160
73	45,616.705	11,890.685	16,381.391	20,750.766	33,756.020	29,265.314	24,895.939
74	45,831.430	11,938.805	16,447.684	20,834.741	33,892.625	29,383.746	24,996.689
75	46,007.628	11,984.703	16,510.916	20,914.840	34,022.925	29,496.712	25,092.788
76	46,166.137	12,025.994	16,567.801	20,986.897	34,140.143	29,598.336	25,179.240
77	46,296.387	12,059.975	16,614.616	21,046.199	34,236.612	29,681.971	25,250.388
78	46,393.110	12,085.119	16,649.256	21,090.078	34,307.991	29,743.854	25,303.032
79	46,456.978	12,099.151	16,668.588	21,114.566	34,347.827	29,778.390	25,332.412
80	46,456.884	12,101.732	16,672.143	21,119.070	34,355.152	29,784.741	25,337.814
81	46,427.329	12,094.042	16,661.554	21,105.657	34,333.333	29,768.825	25,321.722
82	46,363.679	12,077.452	16,638.694	21,076.699	34,286.217	29,724.985	25,286.980
83	46,275.602	12,054.509	16,607.085	21,036.660	34,211.099	29,668.617	25,238.942
84	46,169.746	12,026.934	16,569.096	20,988.538	34,142.812	29,606.650	25,181.208
85	46,056.932	11,997.546	16,528.610	20,937.233	34,059.386	29,528.322	25,119.679
86	45,945.340	11,968.477	16,488.563	20,886.524	33,976.863	29,456.777	25,058.816
87	45,841.778	11,941.500	16,451.397	20,839.445	33,900.278	29,390.381	25,002.333
88	45,750.076	11,917.612	16,418.488	20,797.758	33,832.464	29,331.588	24,952.318
89	45,669.793	11,896.699	16,389.676	20,761.262	33,773.094	29,280.117	24,908.531
90	45,600.171	11,878.563	16,364.691	20,729.612	33,721.608	29,235.488	24,870.559
91	45,539.197	11,862.680	16,342.809	20,701.894	33,676.517	29,196.388	24,837.303
92	45,484.500	11,848.431	16,323.180	20,677.029	33,636.869	29,161.320	24,807.471
93	45,434.670	11,835.191	16,304.938	20,653.922	33,598.479	29,128.732	24,779.748
94	45,384.846	11,822.472	16,287.417	20,631.726	33,562.374	29,097.429	24,753.120
95	45,336.589	11,809.990	16,270.098	20,609.789	33,526.687	29,066.491	24,726.800
96	45,288.216	11,797.301	16,252.739	20,587.799	33,490.915	29,035.477	24,700.417

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

ANÁLISIS DEL COSTO NETO DEL PAGO DE PENSIONES DE LA GENERACIÓN DE PENSIONADOS UNA VEZ DISMINUIDOS LOS BENEFICIOS DE LA RECUPERACIÓN DE LAS PENSIONES IMSS POBLACIÓN TOTAL (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES TOTALES	PENSIÓN IMSS 30%	PENSIÓN IMSS 20%	PENSIÓN IMSS 10%	COSTO NETO IMSS 30%	COSTO NETO IMSS 20%	COSTO NETO IMSS 10%
97	45,239.625	11,784.645	16,255.301	20,565.710	33,454.982	29,004.324	24,673.918
98	45,191.524	11,772.113	16,218.038	20,543.843	33,419.411	28,973.486	24,647.681
99	45,145.216	11,760.050	16,201.420	20,522.792	33,385.166	28,943.796	24,622.424
100	45,102.481	11,748.918	16,186.083	20,503.365	33,353.563	28,916.398	24,599.116
101	45,063.619	11,739.316	16,172.854	20,486.607	33,326.303	28,892.765	24,579.812
102	45,036.896	11,731.833	16,162.547	20,473.550	33,305.063	28,874.349	24,563.346
103	45,018.757	11,727.108	16,156.037	20,463.304	33,291.649	28,862.720	24,553.433
104	45,013.120	11,723.640	16,154.014	20,462.742	33,287.480	28,859.106	24,550.378
105	45,021.495	11,727.822	16,157.020	20,466.549	33,293.673	28,864.475	24,554.946
106	45,044.445	11,733.800	16,165.236	20,476.982	33,310.645	28,879.189	24,567.463
107	45,081.585	11,743.475	16,178.584	20,493.865	33,338.110	28,903.001	24,587.728
108	45,131.798	11,756.555	16,196.604	20,516.692	33,373.243	28,935.194	24,618.106
109	45,193.122	11,772.529	16,218.612	20,544.576	33,410.593	28,974.510	24,648.552
110	45,263.266	11,790.801	16,243.785	20,576.457	33,472.465	29,019.481	24,684.809
111	45,339.431	11,810.642	16,271.118	20,611.081	33,538.719	29,068.513	24,728.356
112	45,418.681	11,831.286	16,299.559	20,647.108	33,587.395	29,119.122	24,771.573
113	45,497.804	11,851.897	16,327.954	20,683.077	33,645.907	29,169.850	24,814.727
114	45,573.630	11,871.649	16,355.166	20,717.547	33,701.981	29,218.464	24,856.083
115	45,643.164	11,889.762	16,380.120	20,749.156	33,753.402	29,263.044	24,894.008
116	45,701.582	11,905.501	16,401.802	20,776.622	33,798.081	29,301.780	24,926.966
117	45,732.457	11,918.233	16,419.342	20,798.840	33,834.224	29,333.115	24,953.617
118	45,788.070	11,927.510	16,432.123	20,815.030	33,860.560	29,355.947	24,973.040
119	45,809.494	11,933.090	16,439.811	20,824.769	33,876.404	29,369.683	24,984.725



III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO COMPARATIVO DE LOS DIFERENTES COSTOS DE LAS PENSIONES					
POBLACIÓN TOTAL (CIFRAS EN MILES DE PESOS)					
TASA DE INTERES	VALOR PRESENTE APORTACIONES	PENSIONES TOTALES	RECUPERACIÓN IMSS	COSTO NETO DE PENSIONES	RESERVA O COSTO DEL PLAN
SIN CONSIDERAR LA RECUPERACIÓN DE LAS PENSIONES IMSS					
2.50%	588,821	1,407,290	0	1,407,290	(818,469)
4.00%	402,641	828,866	0	828,866	(426,225)
5.50%	305,693	551,590	0	551,590	(245,897)
CONSIDERANDO INFLACIÓN ANUAL DEL 50% PARA CÁLCULO DE PENSIÓN IMSS					
2.50%	588,821	1,407,290	366,590	1,040,700	(451,879)
4.00%	402,641	828,866	215,914	612,951	(210,311)
5.50%	305,693	551,590	143,686	407,904	(102,211)
CONSIDERANDO INFLACIÓN ANUAL DEL 20% PARA CÁLCULO DE PENSIÓN IMSS					
2.50%	588,821	1,407,290	505,039	902,251	(313,430)
4.00%	402,641	828,866	297,458	531,408	(128,767)
5.50%	305,693	551,590	197,951	353,639	(47,946)
CONSIDERANDO INFLACIÓN ANUAL DEL 5% PARA CÁLCULO DE PENSIÓN IMSS					
2.50%	588,821	1,407,290	639,747	767,543	(178,722)
4.00%	402,641	828,866	376,798	452,068	(49,427)
5.50%	305,693	551,590	250,750	300,840	4,853

Además del cuadro de valuación se deben construir los cuadros de seguimiento de la proyección global tanto en frecuencias como en salarios de activos y pensionados quedando las siguientes cuatro cuadros resumen:

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO EN FRECUENCIAS										
POBLACION TOTAL										
AÑO	ACTIVOS AL INICIO	RETIRO	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	ACTIVOS AL FINAL	EDAD PROMEDIO	ANTIGÜEDAD PROMEDIO
0	994.000	0.000	1.454	1.520	26.559	29.533	29.533	994.000	34.049	13.419
1	994.000	0.000	1.607	1.641	25.256	28.504	28.504	994.000	34.771	14.104
2	994.000	0.000	1.762	1.773	24.108	27.642	27.642	994.000	35.483	14.784
3	994.000	0.907	1.912	1.917	23.173	27.910	27.910	994.000	36.183	15.438
4	994.000	1.789	2.054	2.061	22.403	28.309	28.309	994.000	36.841	16.090
5	994.000	4.447	2.173	2.207	21.677	30.504	30.504	994.000	37.434	16.701
6	994.000	2.641	2.314	2.331	21.136	28.423	28.423	994.000	37.937	17.181
7	994.000	9.435	2.388	2.491	20.562	34.873	34.873	994.000	38.523	17.721
8	994.000	11.025	2.450	2.573	20.423	36.471	36.471	994.000	38.821	18.017
9	994.000	14.270	2.488	2.643	20.331	39.734	39.734	994.000	39.032	18.230
10	994.000	14.137	2.530	2.682	20.441	39.791	39.791	994.000	39.156	18.337
11	994.000	19.433	2.523	2.725	20.554	43.255	43.255	994.000	39.265	18.411
12	994.000	16.339	2.532	2.697	20.943	42.532	42.532	994.000	39.170	18.286
13	994.000	13.608	2.612	2.722	21.102	40.044	40.044	994.000	39.191	18.236
14	994.000	22.155	2.598	2.781	21.052	48.586	48.586	994.000	39.316	18.348
15	994.000	22.658	2.585	2.734	21.519	49.496	49.496	994.000	39.110	18.087
16	994.000	16.037	2.637	2.676	21.893	43.242	43.242	994.000	38.888	17.806
17	994.000	16.691	2.683	2.696	21.778	43.848	43.848	994.000	38.928	17.815
18	994.000	16.172	2.731	2.716	21.758	43.377	43.377	994.000	38.940	17.790
19	994.000	16.235	2.775	2.739	21.732	43.480	43.480	994.000	38.974	17.801
20	994.000	15.045	2.824	2.772	21.741	42.381	42.381	994.000	39.000	17.798
21	994.000	19.119	2.832	2.820	21.707	46.478	46.478	994.000	39.071	17.848
22	994.000	17.877	2.840	2.827	22.000	45.544	45.544	994.000	38.978	17.726
23	994.000	12.970	2.881	2.845	22.171	40.867	40.867	994.000	38.934	17.660
24	994.000	18.577	2.869	2.921	22.003	46.370	46.370	994.000	39.083	17.781
25	994.000	23.141	2.811	2.944	22.310	51.206	51.206	994.000	39.003	17.676
26	994.000	20.824	2.766	2.907	22.900	49.396	49.396	994.000	38.746	17.371
27	994.000	20.985	2.717	2.891	23.264	49.856	49.856	994.000	38.383	17.189
28	994.000	22.363	2.650	2.874	23.653	51.540	51.540	994.000	38.412	16.993
29	994.000	25.940	2.545	2.837	24.133	55.458	55.458	994.000	38.186	16.732
30	994.000	22.935	2.469	2.751	24.806	52.961	52.961	994.000	37.822	16.331
31	994.000	22.454	2.393	2.700	25.231	52.778	52.778	994.000	37.373	16.043
32	994.000	19.201	2.311	2.648	25.610	49.806	49.806	994.000	37.348	15.787
33	994.000	23.402	2.252	2.620	25.734	54.007	54.007	994.000	37.354	15.664
34	994.000	21.806	2.180	2.538	26.111	52.633	52.633	994.000	36.993	15.380
35	994.000	21.463	2.116	2.469	26.339	52.386	52.386	994.000	36.801	15.153
36	994.000	20.414	2.064	2.397	26.510	51.384	51.384	994.000	36.624	14.941
37	994.000	17.010	2.046	2.329	26.578	47.963	47.963	994.000	36.492	14.772
38	994.000	18.312	2.021	2.301	26.402	49.037	49.037	994.000	36.492	14.748
39	994.000	16.471	2.015	2.258	26.341	47.083	47.083	994.000	36.441	14.671
40	994.000	15.667	2.018	2.234	26.159	46.079	46.079	994.000	36.463	14.672
41	994.000	12.783	2.051	2.217	25.941	42.994	42.994	994.000	36.317	14.706
42	994.000	11.083	2.099	2.239	25.566	40.989	40.989	994.000	36.683	14.863
43	994.000	11.575	2.145	2.282	25.138	41.140	41.140	994.000	36.913	15.101
44	994.000	11.662	2.190	2.324	24.794	40.970	40.970	994.000	37.121	15.314
45	994.000	11.979	2.234	2.369	24.490	41.072	41.072	994.000	37.323	15.524
46	994.000	12.582	2.272	2.413	24.248	41.515	41.515	994.000	37.510	15.720
47	994.000	13.237	2.306	2.453	24.067	42.063	42.063	994.000	37.672	15.891
48	994.000	13.900	2.334	2.487	23.935	42.657	42.657	994.000	37.807	16.034
49	994.000	14.577	2.358	2.516	23.845	43.295	43.295	994.000	37.915	16.149
50	994.000	15.127	2.377	2.538	23.797	43.839	43.839	994.000	37.993	16.236
51	994.000	15.607	2.394	2.555	23.774	44.329	44.329	994.000	38.053	16.299
52	994.000	15.978	2.408	2.568	23.763	44.717	44.717	994.000	38.092	16.341

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO EN FRECUENCIAS											
POBLACIÓN TOTAL											
AÑO	ACTIVOS					TOTAL DE		ACTIVOS		EDAD PROMEDIO	ANTIGÜEDAD PROMEDIO
	AL INICIO	JUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	BAJAS	INGRESOS	AL FINAL			
53	994.000	16.267	2.422	2.577	23.761	45.026	45.026	994.000	38.117	16.368	
54	994.000	16.372	2.436	2.583	23.765	45.156	45.156	994.000	38.130	16.384	
55	994.000	16.486	2.450	2.588	23.763	45.287	45.287	994.000	38.140	16.394	
56	994.000	16.511	2.464	2.593	23.756	45.325	45.325	994.000	38.146	16.401	
57	994.000	16.449	2.479	2.599	23.742	45.270	45.270	994.000	38.151	16.406	
58	994.000	16.386	2.495	2.606	23.718	45.205	45.205	994.000	38.158	16.414	
59	994.000	16.303	2.510	2.613	23.683	45.113	45.113	994.000	38.168	16.425	
60	994.000	16.298	2.524	2.626	23.649	45.097	45.097	994.000	38.182	16.440	
61	994.000	16.419	2.534	2.638	23.619	45.211	45.211	994.000	38.196	16.456	
62	994.000	16.645	2.541	2.651	23.604	45.440	45.440	994.000	38.204	16.468	
63	994.000	16.955	2.543	2.661	23.609	45.768	45.768	994.000	38.204	16.471	
64	994.000	17.285	2.539	2.669	23.638	46.132	46.132	994.000	38.192	16.462	
65	994.000	17.611	2.530	2.673	23.694	46.509	46.509	994.000	38.167	16.440	
66	994.000	17.915	2.517	2.674	23.772	46.879	46.879	994.000	38.129	16.403	
67	994.000	18.270	2.499	2.671	23.869	47.308	47.308	994.000	38.080	16.358	
68	994.000	18.569	2.476	2.663	23.985	47.693	47.693	994.000	38.017	16.296	
69	994.000	18.703	2.452	2.650	24.115	47.920	47.920	994.000	37.943	16.221	
70	994.000	18.774	2.425	2.634	24.245	48.079	48.079	994.000	37.864	16.141	
71	994.000	18.841	2.398	2.616	24.373	48.228	48.228	994.000	37.783	16.058	
72	994.000	18.829	2.370	2.596	24.497	48.292	48.292	994.000	37.701	15.973	
73	994.000	18.742	2.344	2.573	24.612	48.271	48.271	994.000	37.619	15.888	
74	994.000	18.525	2.320	2.550	24.712	48.107	48.107	994.000	37.542	15.807	
75	994.000	18.232	2.299	2.526	24.790	47.847	47.847	994.000	37.475	15.734	
76	994.000	17.882	2.283	2.505	24.842	47.511	47.511	994.000	37.419	15.674	
77	994.000	17.529	2.270	2.485	24.867	47.151	47.151	994.000	37.378	15.628	
78	994.000	17.065	2.263	2.469	24.868	46.665	46.665	994.000	37.351	15.596	
79	994.000	16.594	2.262	2.457	24.841	46.155	46.155	994.000	37.343	15.583	
80	994.000	16.174	2.265	2.451	24.790	45.680	45.680	994.000	37.353	15.590	
81	994.000	15.818	2.272	2.449	24.721	45.260	45.260	994.000	37.379	15.613	
82	994.000	15.550	2.282	2.453	24.640	44.925	44.925	994.000	37.419	15.652	
83	994.000	15.335	2.294	2.460	24.555	44.644	44.644	994.000	37.469	15.701	
84	994.000	15.245	2.308	2.470	24.468	44.491	44.491	994.000	37.526	15.759	
85	994.000	15.252	2.322	2.482	24.386	44.443	44.443	994.000	37.586	15.820	
86	994.000	15.356	2.336	2.496	24.315	44.502	44.502	994.000	37.645	15.882	
87	994.000	15.525	2.348	2.509	24.258	44.639	44.639	994.000	37.699	15.938	
88	994.000	15.703	2.359	2.521	24.216	44.799	44.799	994.000	37.746	15.988	
89	994.000	15.883	2.369	2.531	24.188	44.970	44.970	994.000	37.785	16.029	
90	994.000	16.054	2.377	2.540	24.170	45.141	45.141	994.000	37.817	16.063	
91	994.000	16.205	2.385	2.547	24.161	45.297	45.297	994.000	37.841	16.090	
92	994.000	16.328	2.391	2.553	24.156	45.429	45.429	994.000	37.860	16.110	
93	994.000	16.424	2.397	2.558	24.155	45.534	45.534	994.000	37.873	16.125	
94	994.000	16.493	2.403	2.562	24.153	45.612	45.612	994.000	37.883	16.135	
95	994.000	16.539	2.409	2.565	24.151	45.665	45.665	994.000	37.890	16.143	
96	994.000	16.567	2.414	2.568	24.147	45.697	45.697	994.000	37.895	16.149	
97	994.000	16.585	2.420	2.572	24.140	45.716	45.716	994.000	37.900	16.154	
98	994.000	16.600	2.424	2.575	24.132	45.731	45.731	994.000	37.903	16.158	
99	994.000	16.620	2.429	2.578	24.123	45.749	45.749	994.000	37.906	16.161	
100	994.000	16.651	2.432	2.581	24.114	45.779	45.779	994.000	37.908	16.164	
101	994.000	16.698	2.435	2.585	24.107	45.824	45.824	994.000	37.910	16.166	
102	994.000	16.764	2.436	2.588	24.103	45.891	45.891	994.000	37.909	16.167	
103	994.000	16.846	2.435	2.591	24.105	45.977	45.977	994.000	37.906	16.165	
104	994.000	16.943	2.434	2.592	24.112	46.080	46.080	994.000	37.900	16.159	

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO EN FRECUENCIAS										
POBLACIÓN TOTAL										
AÑO	ACTIVOS					TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	ACTIVOS AL FINAL	EDAD PROMEDIO	ANTIGÜEDAD PROMEDIO
	AL INICIO	RUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN					
105	994.000	17.046	2.430	2.593	24.125	46.194	46.194	994.000	37.890	16.150
106	994.000	17.147	2.425	2.593	24.146	46.310	46.310	994.000	37.876	16.137
107	994.000	17.239	2.418	2.591	24.172	46.420	46.420	994.000	37.858	16.120
108	994.000	17.316	2.411	2.588	24.203	46.517	46.517	994.000	37.837	16.099
109	994.000	17.375	2.402	2.583	24.237	46.597	46.597	994.000	37.814	16.073
110	994.000	17.412	2.393	2.578	24.273	46.655	46.655	994.000	37.788	16.049
111	994.000	17.425	2.383	2.571	24.309	46.688	46.688	994.000	37.761	16.021
112	994.000	17.410	2.374	2.564	24.343	46.691	46.691	994.000	37.734	15.993
113	994.000	17.368	2.365	2.556	24.375	46.663	46.663	994.000	37.708	15.963
114	994.000	17.299	2.357	2.548	24.401	46.606	46.606	994.000	37.683	15.940
115	994.000	17.207	2.350	2.540	24.422	46.519	46.519	994.000	37.662	15.917
116	994.000	17.091	2.345	2.533	24.435	46.404	46.404	994.000	37.645	15.898
117	994.000	16.959	2.341	2.527	24.441	46.268	46.268	994.000	37.632	15.883
118	994.000	16.817	2.339	2.522	24.439	46.117	46.117	994.000	37.625	15.874
119	994.000	16.677	2.338	2.518	24.430	45.964	45.964	994.000	37.623	15.871

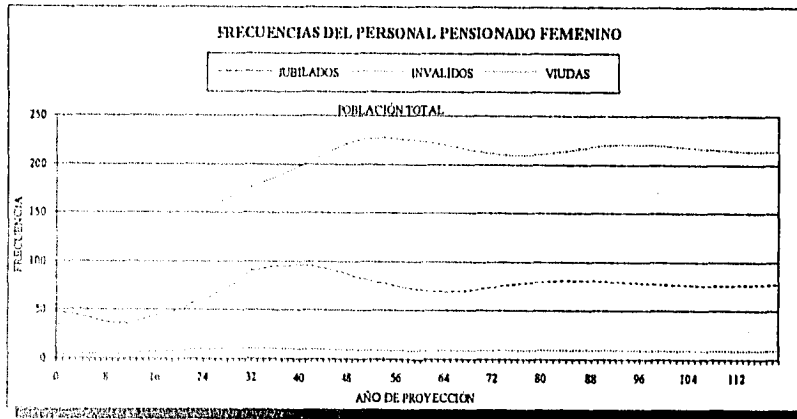
CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO EN SALARIOS									
POBLACIÓN TOTAL. (CIFRAS EN MILES DE PESOS)									
AÑO	SALARIOS					TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	SALARIO PROMEDIO
	AL INICIO	RUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN				
0	58.858.616	0.000	137.562	125.531	1.116.057	1.399.152	575.365	58.034.829	59.214
1	60.598.851	0.000	155.875	140.625	1.094.467	1.390.967	560.225	59.768.109	60.965
2	62.416.004	0.000	175.926	157.894	1.057.317	1.391.137	548.334	61.573.201	62.793
3	64.274.495	78.557	196.830	177.489	1.026.976	1.479.851	562.589	63.357.143	64.662
4	66.142.111	156.072	218.352	198.688	1.000.604	1.573.716	580.021	65.148.416	66.541
5	67.950.868	1.018.211	232.711	221.419	970.322	2.442.663	641.022	66.149.227	68.361
6	69.706.741	568.068	251.647	234.388	939.890	1.993.993	598.800	67.511.548	69.323
7	70.178.563	1.445.372	261.290	254.874	911.043	2.872.579	766.061	68.072.065	70.602
8	70.751.481	1.169.841	273.632	265.447	890.850	2.599.770	807.806	68.959.517	71.179
9	71.331.486	1.908.388	280.942	282.192	871.389	3.342.918	892.093	69.280.655	72.164
10	71.950.699	1.633.501	290.868	290.044	859.748	3.074.163	904.092	69.780.528	72.385
11	72.179.648	2.384.036	292.574	301.788	851.399	3.829.767	1.062.550	69.512.431	72.716
12	71.920.281	2.260.848	295.656	303.044	850.621	3.710.169	971.514	69.181.626	72.394
13	71.581.302	2.242.800	299.294	307.056	846.783	3.695.933	923.952	68.809.321	72.013
14	71.176.084	3.513.780	291.199	311.556	836.428	4.952.963	1.150.560	67.373.681	71.606
15	69.755.563	3.826.209	280.897	298.989	837.613	5.243.703	1.185.571	65.697.429	70.177
16	68.038.246	2.478.503	282.625	280.927	836.647	1.878.702	1.044.489	65.204.033	68.449
17	67.585.153	2.154.136	287.697	279.377	824.648	3.545.858	1.045.429	63.084.724	67.991
18	67.096.608	2.380.328	288.784	281.829	808.278	3.759.219	1.047.589	64.294.978	67.411
19	66.261.574	2.035.532	292.699	280.995	796.374	3.405.600	1.026.488	63.883.462	66.663
20	65.858.972	1.670.015	299.120	285.398	784.982	3.039.545	1.004.620	63.824.052	66.257
21	65.791.636	2.768.490	294.766	295.037	775.284	4.133.577	1.086.644	62.744.703	66.189
22	64.699.906	2.506.022	291.308	290.979	775.113	3.863.422	1.076.088	61.912.572	65.090
23	63.774.031	2.000.106	290.474	288.743	774.488	3.353.811	976.282	61.396.492	64.159
24	63.386.535	2.716.864	283.762	293.422	767.931	4.061.979	1.078.739	60.403.295	63.769
25	62.398.952	3.142.135	272.677	289.645	772.270	4.476.727	1.207.408	59.129.633	62.776
26	61.120.540	2.847.661	263.515	279.498	785.726	4.176.400	1.174.102	58.118.242	61.489
27	60.138.239	2.454.330	257.725	272.426	795.673	3.780.154	1.175.873	57.533.958	60.501
28	59.511.893	2.692.454	248.554	270.048	807.516	4.018.972	1.217.272	56.720.193	59.881
29	58.611.957	3.217.268	234.113	263.683	822.706	4.537.770	1.312.083	55.196.278	58.976
30	57.200.432	2.680.249	223.331	248.725	841.850	3.994.155	1.235.537	54.441.814	57.546
31	56.216.028	2.798.885	210.895	239.677	854.922	4.104.379	1.234.070	53.345.719	56.535

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL ACTIVO EN SALARIOS									
POBLACION TOTAL (CIFRAS EN MILES DE PESOS)									
AÑO	SALARIOS AL INICIO	RUBILADOS	INVALIDOS	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL DE BAJAS	INGRESOS	SALARIOS AL FINAL	SALARIO PROMEDIO
32	84,995,309	2,288,736	201,672	226,892	867,549	3,584,849	1,190,501	52,600,961	55,327
33	84,184,638	2,278,423	187,933	218,728	875,607	4,010,711	1,291,014	51,464,938	54,512
34	83,043,340	2,276,743	178,609	204,204	888,733	3,548,289	1,254,482	50,749,533	53,366
35	82,316,433	2,249,073	169,536	194,564	897,944	3,511,117	1,253,869	50,059,183	52,632
36	81,643,552	2,034,330	162,672	184,052	905,854	3,286,908	1,234,493	49,591,137	51,955
37	81,204,270	1,722,539	159,041	175,505	911,263	2,968,348	1,142,056	49,377,978	51,513
38	81,028,432	1,674,382	156,338	170,627	909,703	2,911,050	1,159,644	49,277,026	51,336
39	80,961,946	1,491,869	155,663	166,492	910,004	2,724,028	1,112,749	49,350,658	51,270
40	81,073,544	1,356,428	156,654	164,526	907,229	2,584,837	1,088,954	49,577,661	51,382
41	81,331,811	1,148,968	159,956	164,340	903,215	2,376,479	1,006,309	49,961,642	51,642
42	81,781,886	1,049,335	164,556	167,303	894,559	2,275,753	959,644	50,435,777	52,064
43	82,235,541	1,094,644	169,007	171,928	884,858	2,320,437	963,261	50,878,365	52,551
44	82,686,324	1,106,872	173,593	176,484	876,550	2,333,503	957,071	51,309,792	53,004
45	83,115,570	1,160,351	177,773	181,379	868,393	2,387,896	962,934	51,690,608	53,436
46	83,496,740	1,231,875	181,426	186,001	861,932	2,461,234	975,871	52,011,377	53,820
47	83,794,964	1,304,177	184,363	189,929	857,073	2,535,540	991,458	52,250,882	54,120
48	84,033,136	1,374,341	186,825	193,287	853,229	2,607,682	1,008,153	52,433,607	54,359
49	84,218,295	1,442,963	188,858	196,118	850,345	2,678,284	1,025,815	52,565,826	54,546
50	84,370,655	1,495,299	190,327	198,112	848,600	2,732,338	1,040,655	52,638,972	54,669
51	84,500,006	1,535,904	191,306	199,366	847,446	2,774,022	1,053,830	52,629,814	54,678
52	84,532,610	1,566,621	192,043	200,114	846,365	2,805,143	1,064,131	52,591,608	54,661
53	84,581,376	1,589,041	192,643	200,486	845,369	2,827,539	1,072,385	52,526,222	54,609
54	84,600,560	1,592,861	193,250	200,538	844,361	2,831,010	1,075,797	52,445,347	54,528
55	84,115,843	1,594,872	193,930	200,566	842,834	2,832,202	1,078,831	52,362,472	54,442
56	84,036,795	1,590,119	194,731	200,637	840,793	2,826,280	1,079,320	52,288,835	54,362
57	83,966,237	1,579,564	195,664	200,825	838,483	2,814,536	1,077,737	52,229,438	54,292
58	83,917,863	1,568,931	196,733	201,256	835,826	2,802,746	1,075,718	52,190,035	54,243
59	83,900,887	1,561,031	197,958	202,044	832,913	2,793,946	1,072,969	52,179,610	54,226
60	83,912,546	1,561,437	199,225	203,178	830,032	2,793,872	1,071,980	52,190,654	54,238
61	83,932,196	1,572,120	200,279	204,449	827,687	2,804,535	1,074,192	52,201,853	54,258
62	83,953,867	1,593,148	201,044	205,743	825,998	2,825,933	1,079,353	52,207,287	54,280
63	83,971,495	1,622,166	201,437	206,940	825,022	2,855,565	1,086,953	52,202,883	54,297
64	83,971,296	1,654,320	201,395	207,871	824,920	2,888,506	1,095,811	52,180,601	54,299
65	83,948,682	1,684,837	200,839	208,389	825,863	2,919,948	1,105,057	52,133,791	54,274
66	83,913,921	1,714,103	199,981	208,594	827,753	2,950,431	1,114,351	52,077,841	54,239
67	83,868,614	1,743,276	198,781	208,481	830,461	2,980,999	1,124,543	52,012,158	54,194
68	83,809,182	1,764,910	197,305	207,998	833,993	3,004,206	1,133,404	51,938,380	54,134
69	83,725,921	1,776,286	195,526	207,085	838,038	3,016,935	1,138,995	51,847,981	54,056
70	83,626,195	1,782,820	193,523	205,830	842,289	3,024,462	1,142,815	51,744,548	53,950
71	83,507,163	1,787,564	191,270	204,228	846,627	3,029,689	1,146,176	51,623,650	53,830
72	83,368,294	1,784,883	188,856	202,245	851,039	3,027,023	1,147,592	51,488,863	53,690
73	83,224,167	1,775,819	186,431	200,012	855,259	3,017,521	1,147,119	51,353,765	53,545
74	83,075,014	1,755,920	184,080	197,563	859,060	2,996,623	1,143,294	51,221,685	53,395
75	82,921,417	1,727,488	181,918	195,032	862,254	2,966,692	1,137,206	51,101,931	53,251
76	82,801,725	1,689,897	180,058	192,528	864,724	2,927,207	1,128,652	51,003,170	53,120
77	82,704,915	1,648,623	178,643	190,303	866,408	2,883,977	1,118,941	50,939,879	53,023
78	82,649,192	1,600,072	177,803	188,479	867,341	2,833,695	1,106,113	50,921,610	52,967
79	82,639,149	1,552,051	177,524	187,209	867,430	2,784,214	1,092,654	50,947,589	52,957
80	82,675,500	1,509,778	177,780	186,556	866,760	2,740,874	1,080,013	51,014,639	52,993
81	82,752,139	1,475,328	178,498	186,493	865,484	2,705,805	1,068,750	51,115,084	53,071
82	82,860,471	1,451,977	179,555	186,984	863,760	2,682,276	1,059,960	51,238,255	53,180
83	82,989,712	1,437,166	180,858	187,906	861,781	2,667,711	1,052,906	51,374,907	53,310
84	83,130,130	1,435,061	182,280	189,159	859,649	2,666,149	1,049,265	51,513,246	53,451
85	83,269,903	1,442,342	183,705	190,587	857,562	2,674,196	1,048,411	51,644,118	53,591
86	83,400,269	1,457,827	185,050	192,067	855,657	2,690,601	1,050,378	51,760,046	53,723
87	83,513,982	1,478,148	186,252	193,480	854,034	2,711,914	1,054,331	51,856,369	53,837
88	83,606,646	1,499,001	187,298	194,735	852,750	2,733,785	1,058,919	51,931,780	53,930
89	83,677,256	1,519,316	188,180	195,813	851,761	2,755,070	1,063,848	51,986,034	54,001
90	83,726,220	1,537,733	188,915	196,686	851,015	2,774,349	1,068,696	52,020,567	54,051

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN FRECUENCIAS							
POBLACION TOTAL							
AÑO	RUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE VIUDAS		NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
			ACTIVOS	PASIVAS	RUBILADOS	INVALIDOS	
93	79.33134	9.16298	220.96426	68.76687	125.64565	26.55174	309.45858
94	79.01259	9.14242	221.05547	68.73411	125.76793	26.55343	309.21049
95	78.68440	9.12348	221.03665	68.70195	125.79216	26.54254	308.84353
96	78.35172	9.10350	220.92397	68.67096	125.73205	26.52097	308.37920
97	78.01921	9.08378	220.73229	68.64165	125.60014	26.49050	307.83728
98	77.69176	9.06964	220.47570	68.61451	125.40832	26.45287	307.23710
99	77.37483	9.05333	220.16561	68.59006	125.16602	26.40934	306.59576
100	77.07347	9.04307	219.81013	68.56877	124.87971	26.36166	305.92668
101	76.79221	9.03309	219.41651	68.55108	124.55514	26.31029	305.24181
102	76.53615	9.02352	218.98865	68.53739	124.19517	26.25610	304.55032
103	76.31106	9.01043	218.53360	68.52797	123.80556	26.20007	303.86511
104	76.12212	9.01786	218.05647	68.52301	123.39055	26.14291	303.19645
105	75.97355	9.01768	217.56684	68.52252	122.95855	26.08577	302.55806
106	75.86805	9.01971	217.07337	68.52638	122.51732	26.02967	301.96113
107	75.80629	9.02374	216.58547	68.53436	122.07547	25.97563	301.41550
108	75.78695	9.02949	216.11273	68.54614	121.64182	25.92477	300.92917
109	75.80734	9.03665	215.66299	68.56137	121.22375	25.87788	300.50698
110	75.86457	9.04489	215.24645	68.57962	120.83083	25.83601	300.15592
111	75.95514	9.05390	214.87132	68.60039	120.47094	25.79997	299.88036
112	76.07390	9.06338	214.54691	68.62311	120.15320	25.77061	299.68420
113	76.21318	9.07307	214.28181	68.64715	119.88603	25.74864	299.56806
114	76.36575	9.08275	214.08389	68.67180	119.67745	25.73464	299.53239
115	76.52652	9.09224	213.95986	68.69630	119.53452	25.72904	299.57862
116	76.69049	9.10140	213.91397	68.71986	119.46210	25.73202	299.70585
117	76.85255	9.11010	213.94860	68.74175	119.46335	25.74351	299.91125
118	77.00884	9.11827	214.06294	68.76131	119.53846	25.76318	300.19006
119	77.15746	9.12582	214.25282	68.77803	119.68443	25.79036	300.53611



III Valuación de un plan de pensiones.

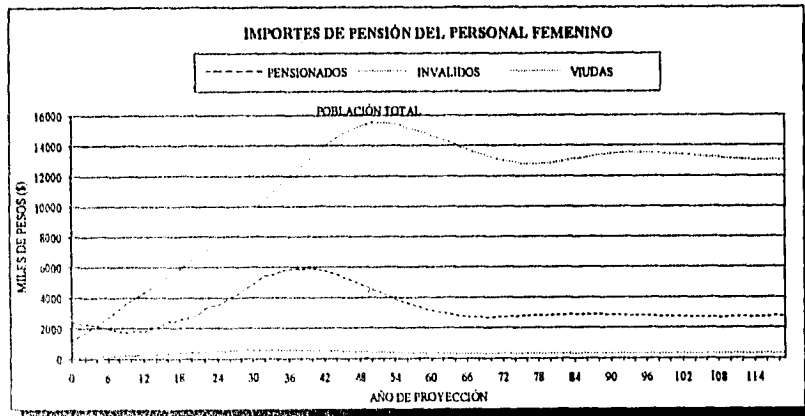
CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES							
POBLACION TOTAL							
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE VIUDAS		NUEVAS VIUDAS		TOTAL PENSIONADOS
			ACTIVOS		JUBILADOS	INVALIDOS	
0	2,400.462	112.941	1,205.734	0.000	0.000	0.000	3,719.137
1	2,335.236	117.258	1,454.030	47.040	234.002	4.649	3,906.524
2	2,266.682	122.799	1,704.983	101.063	463.722	10.893	4,094.464
3	2,195.016	129.501	1,941.357	163.136	672.550	17.218	4,265.874
4	2,120.557	137.539	2,187.360	234.361	881.006	26.196	4,445.456
5	2,043.559	147.108	2,467.530	315.460	1,115.240	33.347	4,638.197
6	1,964.145	158.161	2,737.161	407.116	1,326.963	47.633	4,839.467
7	1,882.655	170.799	3,011.312	504.807	1,538.642	60.066	5,064.766
8	1,799.542	184.846	3,281.518	611.835	1,734.891	75.764	5,265.906
9	1,752.687	200.114	3,562.705	723.109	1,936.982	93.030	5,515.506
10	1,788.120	216.178	3,826.657	841.322	2,113.696	111.830	5,830.955
11	1,837.923	233.135	4,102.405	962.743	2,297.910	131.634	6,173.463
12	1,780.517	251.961	4,369.804	1,089.154	2,465.537	154.121	6,402.282
13	1,914.434	271.041	4,630.489	1,214.250	2,623.868	179.483	6,815.964
14	2,060.004	290.249	4,885.259	1,340.955	2,773.621	204.390	7,235.512
15	2,218.303	309.560	5,137.407	1,469.782	2,913.036	233.207	7,665.270
16	2,450.801	328.391	5,382.124	1,592.180	3,049.602	261.946	8,161.316
17	2,459.937	348.654	5,623.791	1,706.272	3,187.699	292.912	8,432.382
18	2,608.740	369.113	5,883.454	1,818.385	3,344.022	322.970	8,861.307
19	2,631.280	390.602	6,155.527	1,931.199	3,505.833	357.086	9,177.409
20	2,791.705	411.802	6,411.046	2,042.279	3,649.861	392.374	9,614.553
21	2,927.100	432.774	6,694.403	2,154.971	3,815.607	430.754	10,054.277
22	3,278.655	451.681	7,007.944	2,271.298	4,002.513	471.897	10,738.280
23	3,498.613	469.452	7,309.252	2,386.222	4,176.422	513.753	11,277.317
24	3,514.901	487.573	7,618.241	2,499.672	4,356.281	557.471	11,620.713
25	3,794.684	503.802	7,938.781	2,613.802	4,541.649	604.458	12,237.267
26	4,044.641	518.310	8,280.501	2,725.964	4,746.493	653.060	12,843.452
27	4,217.986	531.585	8,612.546	2,832.422	4,945.493	701.542	13,362.117
28	4,413.112	543.396	8,974.526	2,934.052	5,172.765	754.305	13,931.034
29	4,643.921	553.342	9,335.991	3,032.814	5,403.265	804.575	14,533.254
30	4,916.343	560.842	9,721.049	3,126.683	5,658.477	856.162	15,198.234
31	5,215.820	565.669	10,106.217	3,211.184	5,920.671	908.333	15,887.706
32	5,462.037	568.090	10,474.630	3,289.587	6,171.515	959.421	16,504.757
33	5,487.486	569.669	10,836.013	3,359.531	6,423.222	1,009.086	16,893.168
34	5,625.537	569.248	11,190.470	3,421.582	6,675.354	1,058.328	17,385.255
35	5,788.509	566.610	11,571.315	3,472.411	6,961.574	1,109.317	17,926.534
36	5,854.441	562.485	11,919.776	3,514.550	7,226.169	1,156.691	18,336.702
37	5,863.677	557.171	12,279.545	3,546.583	7,512.108	1,203.262	18,700.393
38	5,856.119	550.751	12,635.144	3,568.910	7,804.613	1,247.894	19,042.014
39	5,917.291	542.604	13,000.443	3,583.745	8,114.024	1,292.164	19,460.338
40	5,916.683	533.208	13,345.898	3,591.946	8,413.091	1,332.876	19,789.789
41	5,853.023	522.944	13,672.965	3,594.490	8,701.166	1,371.292	20,048.932
42	5,774.949	511.932	13,987.907	3,592.328	8,983.905	1,407.166	20,274.788
43	5,644.738	500.613	14,267.606	3,587.637	9,237.264	1,439.367	20,412.957
44	5,505.590	489.082	14,516.741	3,581.419	9,464.820	1,468.098	20,511.413
45	5,368.333	477.365	14,755.490	3,573.815	9,684.809	1,495.187	20,601.188
46	5,212.947	465.613	14,984.180	3,565.266	9,896.844	1,520.815	20,662.740
47	5,052.396	453.909	15,164.014	3,555.761	10,065.745	1,541.602	20,670.319
48	4,888.160	442.308	15,310.633	3,545.246	10,203.435	1,559.337	20,641.101
49	4,721.987	430.878	15,433.886	3,533.782	10,325.288	1,574.424	20,586.751
50	4,556.020	419.707	15,514.724	3,521.496	10,407.157	1,585.833	20,490.451
51	4,391.994	408.802	15,527.306	3,508.292	10,427.887	1,590.996	20,328.102
52	4,231.445	398.236	15,522.080	3,494.398	10,433.535	1,594.137	20,151.761
53	4,075.798	388.064	15,484.316	3,479.779	10,410.613	1,593.915	19,948.178
54	3,924.875	378.359	15,418.382	3,464.748	10,362.915	1,590.705	19,721.616
55	3,779.722	369.181	15,322.982	3,449.393	10,289.131	1,584.442	19,471.885

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES POBLACIÓN TOTAL. (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	RUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE		NUEVAS VIJAS		TOTAL PENSIONADOS
			VIJAS	ACTIVOS	JUBILADOS	INVALIDOS	
56	3,642.061	360.560	15,218.544	3,434.023	10,207.843	1,576.662	19,221.165
57	3,511.800	352.536	15,106.453	3,418.779	10,120.066	1,567.591	18,970.789
58	3,388.523	345.160	14,969.816	3,404.026	10,009.856	1,555.914	18,703.499
59	3,272.678	338.493	14,836.324	3,389.858	9,902.262	1,544.184	18,447.495
60	3,165.546	332.588	14,693.095	3,376.482	9,785.344	1,531.247	18,191.229
61	3,067.696	327.442	14,547.740	3,364.418	9,665.481	1,517.814	17,942.878
62	2,981.122	323.059	14,391.075	3,353.831	9,533.876	1,503.343	17,695.236
63	2,906.510	319.417	14,234.982	3,344.630	9,401.533	1,488.792	17,460.909
64	2,844.894	316.494	14,083.469	3,336.921	9,271.967	1,474.554	17,244.857
65	2,794.897	314.239	13,926.330	3,330.795	9,135.575	1,459.932	17,035.466
66	2,755.397	312.574	13,775.268	3,326.051	9,003.305	1,445.886	16,843.239
67	2,725.878	311.459	13,629.213	3,322.647	8,874.165	1,432.377	16,666.350
68	2,708.259	310.799	13,490.620	3,320.705	8,750.179	1,419.709	16,509.678
69	2,701.763	310.507	13,357.680	3,320.076	8,629.804	1,407.772	16,369.950
70	2,702.104	310.521	13,234.769	3,320.513	8,517.333	1,396.890	16,247.394
71	2,708.403	310.782	13,124.973	3,321.965	8,415.589	1,387.392	16,144.158
72	2,720.790	311.201	13,026.789	3,324.311	8,323.315	1,379.136	16,058.780
73	2,737.292	311.722	12,943.151	3,327.202	8,243.596	1,372.326	15,992.165
74	2,755.949	312.301	12,876.181	3,330.320	8,178.713	1,367.119	15,944.431
75	2,773.669	312.902	12,826.781	3,333.488	8,129.716	1,363.560	15,913.352
76	2,789.373	313.504	12,796.269	3,336.480	8,098.055	1,361.719	15,899.146
77	2,804.266	314.090	12,785.145	3,338.952	8,084.597	1,361.573	15,903.501
78	2,819.407	314.613	12,792.449	3,340.787	8,088.634	1,363.008	15,926.469
79	2,833.263	315.043	12,816.855	3,341.919	8,109.018	1,365.894	15,965.161
80	2,845.347	315.359	12,856.104	3,342.423	8,143.648	1,370.000	16,016.810
81	2,856.159	315.552	12,907.941	3,342.292	8,190.485	1,375.124	16,079.652
82	2,865.759	315.608	12,968.842	3,341.682	8,246.151	1,380.964	16,150.209
83	2,873.205	315.519	13,036.309	3,340.702	8,308.280	1,387.296	16,225.033
84	2,877.600	315.293	13,106.998	3,339.397	8,373.750	1,393.817	16,299.891
85	2,879.177	314.948	13,178.075	3,337.879	8,439.861	1,400.299	16,372.200
86	2,878.186	314.505	13,247.081	3,336.252	8,504.270	1,406.525	16,439.772
87	2,875.032	313.983	13,311.633	3,334.550	8,564.759	1,412.294	16,500.648
88	2,870.237	313.386	13,369.908	3,332.764	8,619.674	1,417.444	16,553.531
89	2,863.787	312.735	13,420.172	3,330.920	8,667.407	1,421.820	16,596.694
90	2,855.793	312.043	13,461.589	3,329.045	8,707.168	1,425.350	16,629.425
91	2,846.601	311.327	13,493.515	3,327.145	8,738.367	1,427.970	16,661.443
92	2,836.454	310.602	13,515.976	3,325.237	8,761.019	1,429.693	16,663.032
93	2,825.611	309.872	13,529.315	3,323.342	8,775.406	1,430.544	16,664.798
94	2,814.294	309.164	13,534.366	3,321.474	8,782.272	1,430.594	16,657.824
95	2,802.690	308.478	13,532.145	3,319.664	8,782.522	1,429.939	16,643.313
96	2,790.986	307.834	13,523.730	3,317.938	8,777.094	1,428.686	16,622.550
97	2,779.345	307.235	13,510.122	3,316.326	8,766.848	1,426.935	16,596.702
98	2,767.940	306.693	13,492.248	3,314.869	8,752.577	1,424.786	16,566.881
99	2,756.968	306.218	13,470.809	3,313.620	8,734.858	1,422.319	16,533.995
100	2,746.604	305.816	13,446.302	3,312.620	8,714.078	1,419.590	16,498.722
101	2,737.002	305.496	13,419.203	3,311.899	8,690.626	1,416.666	16,461.701
102	2,728.330	305.255	13,389.816	3,311.496	8,664.731	1,413.581	16,423.401
103	2,720.777	305.104	13,358.621	3,311.425	8,636.802	1,410.392	16,384.502
104	2,714.513	305.038	13,326.025	3,311.684	8,607.194	1,407.145	16,345.576
105	2,709.668	305.052	13,292.680	3,312.273	8,576.503	1,403.904	16,307.400
106	2,706.339	305.147	13,259.185	3,313.162	8,545.293	1,400.728	16,270.671
107	2,704.519	305.302	13,226.148	3,314.325	8,514.149	1,397.673	16,233.969
108	2,704.162	305.515	13,194.207	3,315.716	8,483.695	1,394.803	16,203.884
109	2,705.160	305.776	13,163.927	3,317.288	8,454.472	1,392.168	16,174.863
110	2,707.423	306.075	13,135.975	3,318.998	8,427.161	1,389.827	16,149.473

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO FEMENINO EN IMPORTES ANUALES							
POBLACIÓN TOTAL							
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL DE		NUEVAS VIUDAS		TOTAL
			VIUDAS	ACTIVOS	JUBILADOS	INVALIDOS	
111	2,710.795	306.394	13,110.928	3,320.782	8,402.334	1,387.824	16,128.117
112	2,715.103	306.726	13,089.425	3,322.595	8,380.642	1,386.202	16,111.254
113	2,720.094	307.065	13,072.038	3,324.365	8,362.686	1,385.000	16,099.197
114	2,725.515	307.402	13,059.291	3,326.034	8,349.019	1,384.257	16,092.208
115	2,731.192	307.732	13,051.636	3,327.536	8,340.125	1,383.991	16,090.560
116	2,736.969	308.044	13,049.336	3,328.835	8,336.311	1,384.211	16,094.349
117	2,742.651	308.341	13,052.521	3,329.887	8,337.743	1,384.909	16,103.513
118	2,748.121	308.621	13,061.091	3,330.674	8,344.374	1,386.063	16,117.833
119	2,753.311	308.884	13,074.723	3,331.187	8,355.921	1,387.637	16,136.918



CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN FRECUENCIAS			
POBLACIÓN TOTAL			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
0	212.000000	14.000000	226.000000
1	205.207445	15.012711	220.220156
2	198.135490	16.127755	214.263245
3	190.796908	17.342659	208.139567
4	184.114467	18.645609	202.760076
5	178.076630	20.022856	198.099486
6	174.478358	21.449210	195.927568
7	168.850238	22.943034	191.793272
8	169.845949	24.435126	194.281075
9	171.328019	25.918673	197.246691
10	174.989831	27.371685	202.361516
11	178.302555	28.794334	207.096888
12	187.608658	30.129844	217.738502
13	190.127117	31.445241	221.572358
14	190.663072	32.760258	223.423330

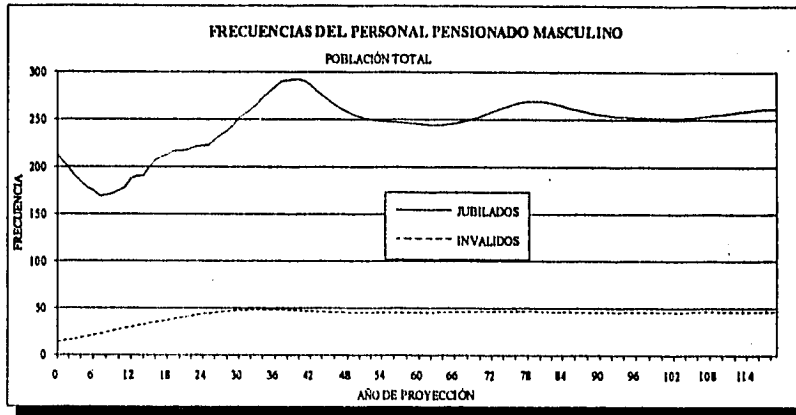
3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN FRECUENCIAS POBLACIÓN TOTAL			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
15	198.799623	34.006050	232.805672
16	207.255393	35.181180	242.436573
17	210.585362	36.334325	246.919887
18	212.889138	37.473318	250.362456
19	216.194926	38.583552	254.778477
20	217.049681	39.682888	256.732569
21	217.615344	40.765298	258.380842
22	219.433661	41.812948	261.246609
23	221.716807	42.813496	264.530303
24	221.867620	43.780725	265.648345
25	222.931849	44.703190	267.635038
26	228.623096	45.535481	274.158576
27	233.735210	46.278842	280.034052
28	238.068880	46.939062	285.007942
29	243.528927	47.502416	291.031343
30	251.629784	47.944500	299.574284
31	255.943318	48.299990	304.243308
32	260.316734	48.566984	308.883717
33	265.250012	48.742324	313.992335
34	272.889503	48.801126	321.690628
35	278.772150	48.762226	327.534376
36	284.672384	48.630138	333.302521
37	289.944535	48.415460	338.359996
38	291.358616	48.156021	339.514637
39	292.527851	47.856401	340.384252
40	292.123156	47.535555	339.658711
41	290.931009	47.203016	338.134026
42	286.605332	46.888343	333.493675
43	281.108247	46.605161	327.713408
44	275.858149	46.353965	322.212114
45	270.390741	46.139247	316.529988
46	265.482394	45.958548	311.440942
47	261.224973	45.808768	307.033741
48	257.671001	45.686042	303.357042
49	254.820559	45.585077	300.405637
50	252.671467	45.502402	298.173869
51	251.069601	45.435521	296.505123
52	249.915456	45.381896	295.297351
53	249.084835	45.340617	294.425452
54	248.504595	45.311887	293.816482
55	247.995493	45.297419	293.292912
56	247.535730	45.298544	292.834274
57	247.059366	45.317993	292.377360
58	246.545889	45.358130	291.904019
59	246.000011	45.420510	291.420520
60	245.419821	45.505418	290.925239
61	244.876732	45.612299	290.489031
62	244.482104	45.738926	290.221030
63	244.337841	45.881740	290.219580
64	244.524052	46.036835	290.560886
65	245.096083	46.199270	291.295353
66	246.054419	46.363978	292.418398
67	247.398698	46.525557	293.924256
68	249.100460	46.679095	295.779555
69	251.081388	46.820101	297.901489
70	253.262989	46.944287	300.207276
71	255.562385	47.047884	302.610269

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN FRECUENCIAS POBLACION TOTAL			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
72	257.929175	47.127354	305.056329
73	260.285317	47.179864	307.465180
74	262.562080	47.203433	309.765513
75	264.647664	47.197569	311.845233
76	266.464106	47.163083	313.627188
77	267.886708	47.102616	314.989323
78	268.840686	47.020131	315.860837
79	269.239378	46.921048	316.160426
80	269.079625	46.811142	315.890766
81	268.405297	46.696197	315.101493
82	267.283002	46.581570	313.864572
83	265.838718	46.471552	312.310270
84	264.169177	46.369567	310.538743
85	262.409045	46.277759	308.686804
86	260.665426	46.197247	306.862673
87	259.039480	46.128160	305.167639
88	257.592971	46.069993	303.662965
89	256.345282	46.022005	302.367287
90	255.303286	45.983328	301.286614
91	254.453794	45.953171	300.406965
92	253.773626	45.930917	299.704543
93	253.234031	45.916181	299.150212
94	252.805546	45.908817	298.714363
95	252.460678	45.908893	298.369571
96	252.177442	45.916628	298.094070
97	251.940318	45.932297	297.872615
98	251.742188	45.956113	297.698301
99	251.583362	45.988129	297.571491
100	251.472765	46.028126	297.500891
101	251.424721	46.075561	297.500282
102	251.457106	46.129526	297.586632
103	251.588540	46.188768	297.777308
104	251.834931	46.251729	298.086660
105	252.206953	46.316628	298.523581
106	252.707794	46.381543	299.089337
107	253.331997	46.444508	299.776505
108	254.065943	46.503594	300.569537
109	254.889344	46.556987	301.446331
110	255.776578	46.603055	302.379634
111	256.698363	46.640409	303.338771
112	257.622951	46.667959	304.290910
113	258.517197	46.684973	305.202171
114	259.347943	46.691120	306.039063
115	260.082843	46.686514	306.769357
116	260.691995	46.671719	307.363714
117	261.149627	46.647743	307.797369
118	261.436918	46.615965	308.052883
119	261.543896	46.578051	308.121947

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.



CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES POBLACION TOTAL (CIFRAS EN MILES DE PESOS)

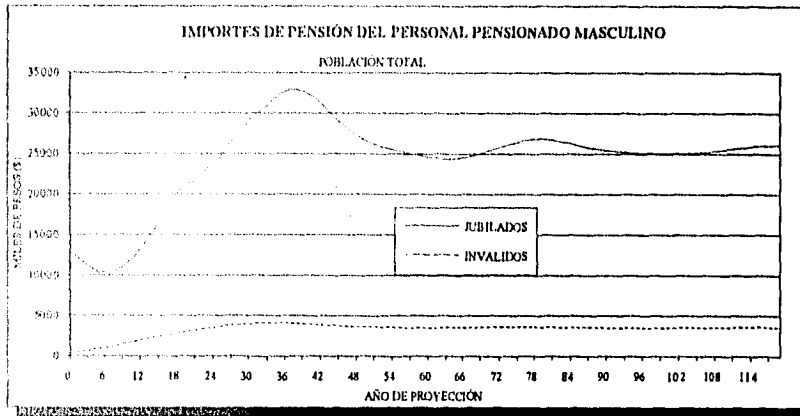
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
0	12,848.849	371.560	13,220.409
1	12,331.900	458.033	12,789.933
2	11,800.427	554.981	12,355.408
3	11,256.061	663.355	11,919.416
4	10,760.008	783.289	11,543.297
5	10,314.721	914.714	11,229.435
6	10,448.473	1,052.613	11,501.086
7	10,264.455	1,199.875	11,464.330
8	10,725.016	1,349.553	12,074.569
9	10,985.939	1,503.490	12,489.429
10	11,673.352	1,658.588	13,331.940
11	12,161.777	1,816.330	13,978.107
12	13,308.118	1,969.586	15,277.704
13	14,124.281	2,121.380	16,245.661
14	14,870.706	2,272.650	17,143.356
15	16,541.290	2,414.764	18,956.054
16	18,312.950	2,547.053	20,870.003
17	19,339.214	2,676.399	22,015.613
18	19,986.983	2,806.148	22,793.131
19	20,884.736	2,932.451	23,817.187
20	21,390.079	3,058.348	24,448.427
21	21,651.781	3,185.144	24,836.925
22	22,444.895	3,306.824	25,751.719
23	23,162.638	3,422.925	26,585.563
24	23,657.999	3,533.984	27,191.983
25	24,408.441	3,637.884	28,046.325
26	25,515.288	3,730.978	29,246.266
27	26,461.586	3,814.236	30,275.822
28	27,103.105	3,890.176	30,993.281
29	27,865.731	3,956.876	31,822.607
30	28,988.420	4,009.830	32,998.250
31	29,626.216	4,052.458	33,678.674

III Valuación de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES POBLACION TOTAL (CIFRAS EN MILES DE PESOS)			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
32	30,374.865	4,083.090	34,457.955
33	30,936.258	4,102.240	35,038.498
34	31,758.882	4,106.758	35,865.640
35	32,165.765	4,100.370	36,266.135
36	32,627.623	4,082.468	36,710.091
37	32,942.682	4,054.649	36,997.331
38	32,925.718	4,020.206	36,945.924
39	32,756.300	3,980.854	36,737.154
40	32,440.664	3,938.401	36,379.065
41	31,995.466	3,894.432	35,889.898
42	31,318.403	3,851.442	35,169.845
43	30,559.468	3,810.840	34,370.308
44	29,830.594	3,772.947	33,603.541
45	29,095.514	3,738.387	32,833.901
46	28,423.081	3,707.126	32,130.207
47	27,824.463	3,679.074	31,503.537
48	27,303.609	3,653.844	30,957.453
49	26,860.504	3,631.216	30,491.720
50	26,495.121	3,610.997	30,106.118
51	26,191.672	3,592.794	29,784.466
52	25,938.487	3,576.197	29,514.684
53	25,724.860	3,561.066	29,285.926
54	25,543.569	3,547.423	29,090.992
55	25,377.246	3,535.423	28,912.669
56	25,222.899	3,525.256	28,748.155
57	25,075.694	3,517.247	28,592.941
58	24,933.099	3,511.674	28,444.773
59	24,796.470	3,508.807	28,305.277
60	24,668.890	3,508.845	28,177.735
61	24,559.070	3,511.895	28,070.965
62	24,476.526	3,517.742	27,994.268
63	24,430.402	3,526.056	27,956.458
64	24,428.162	3,536.452	27,964.614
65	24,473.449	3,548.419	28,021.868
66	24,563.899	3,561.366	28,125.265
67	24,697.929	3,574.792	28,272.721
68	24,871.116	3,588.231	28,459.347
69	25,073.995	3,601.222	28,675.217
70	25,297.552	3,613.225	28,910.777
71	25,533.754	3,623.733	29,157.487
72	25,776.404	3,632.243	29,408.647
73	26,016.220	3,638.320	29,654.540
74	26,245.305	3,641.694	29,886.999
75	26,452.060	3,642.216	30,094.276
76	26,627.118	3,639.873	30,266.991
77	26,758.223	3,634.863	30,393.086
78	26,839.061	3,627.580	30,466.641
79	26,863.230	3,618.587	30,481.817
80	26,831.592	3,608.482	30,440.074
81	26,749.863	3,597.864	30,347.727
82	26,626.193	3,587.277	30,213.470
83	26,473.406	3,577.163	30,050.569
84	26,302.000	3,567.855	29,869.855
85	26,125.175	3,559.557	29,684.732
86	25,953.206	3,552.362	29,505.568

3.4 Análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la proyección.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO MASCULINO EN IMPORTES ANUALES POBLACION TOTAL (CIFRAS EN MILES DE PESOS)			
AÑO	JUBILADOS	INVALIDOS	TOTAL PENSIONADOS
87	25,794.870	3,546.260	29,341.130
88	25,655.353	3,541.192	29,196.545
89	25,536.040	3,537.059	29,073.099
90	25,436.990	3,533.756	28,970.746
91	25,356.573	3,531.181	28,887.754
92	25,292.212	3,529.256	28,821.468
93	25,240.959	3,527.913	28,768.872
94	25,199.893	3,527.129	28,727.022
95	25,166.368	3,526.908	28,693.276
96	25,138.392	3,527.274	28,665.666
97	25,114.664	3,528.259	28,642.923
98	25,094.729	3,529.914	28,624.643
99	25,078.957	3,532.264	28,611.221
100	25,068.430	3,535.329	28,603.759
101	25,064.825	3,539.093	28,603.918
102	25,069.997	3,543.498	28,613.495
103	25,085.800	3,548.455	28,634.255
104	25,113.706	3,553.838	28,667.544
105	25,154.600	3,559.495	28,714.095
106	25,208.505	3,565.269	28,773.774
107	25,274.649	3,570.967	28,845.616
108	25,351.487	3,576.427	28,927.914
109	25,436.785	3,581.474	29,018.259
110	25,527.849	3,585.944	29,113.793
111	25,621.621	3,589.693	29,211.314
112	25,714.841	3,592.586	29,307.427
113	25,804.076	3,594.531	29,398.607
114	25,885.951	3,595.471	29,481.422
115	25,957.210	3,595.394	29,552.604
116	26,014.903	3,594.330	29,609.233
117	26,056.580	3,592.364	29,648.944
118	26,080.610	3,589.627	29,670.237
119	26,086.304	3,586.272	29,672.576



III Valoración de un plan de pensiones.

3.5 POBLACIÓN RELATIVAMENTE ESTACIONARIA.

Antes de continuar, haremos un paréntesis para explicar el año de proyección en el cual nuestro plan es económicamente sano. En primer lugar observemos que a medida que avanza nuestra proyección tanto en frecuencias como en salarios se van presentando cifras entre las cuales las variaciones van disminuyendo año con año, estas cifras se pueden clasificar como la tendencia de nuestra población. Al momento en que dicho fenómeno se presenta, podemos hablar de que se ha alcanzado un periodo estable para nuestra población, debido a que los flujos en la proyección no presentan derivaciones significativas a partir de ese periodo y en adelante. Tomando como base este hecho construimos una valuación de costos de tal forma de que al igual que los flujos no presentan variaciones la reserva en esos periodos tienda a estabilizarse, esto nos da la certeza de que la reserva constituida en ese momento será suficiente para seguir cubriendo el plan indefinidamente. A la reserva necesaria al principio de la valuación que constituye a lo largo del tiempo una reserva futura que es suficiente, se le denota como la reserva necesaria para cubrir el plan indefinidamente.

Para ejemplificar los conceptos de población relativamente estacionaria y de reserva necesaria para cubrir el plan indefinidamente, observemos el siguiente cuadro:

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA RESERVA PARA PENSIONES							
ESTABLECIMIENTO DE RESERVA NECESARIA PARA LOGRAR ABSORBER							
LOS COSTOS DEL PLAN AL PRESENTARSE LA POBLACIÓN RELATIVAMENTE ESTACIONARIA							
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	TOTAL ACTIVOS	RESERVA INICIAL	INTERESES 4 00%	APORTACIÓN 25 00%	PAGO DE PENSIONES	DIFERENCIA APORTA- PENSION	RESERVA AL FINAL
0	58,858 616	400,000 000	16,000 000	14,714 654	16,939 546	(2,224 892)	413,775 108
1	60,598 851	413,775 108	16,551 004	15,149 713	16,696 457	(1,546 744)	428,779 368
2	62,416 004	428,779 368	17,151 175	15,604 001	16,449 872	(845 871)	445,084 672
3	64,274 405	445,084 672	17,803 387	16,068 601	16,185 290	(116 689)	462,771 370
4	66,142 111	462,771 370	18,510 855	16,535 528	15,988 753	546 775	481,828 999
5	67,959 808	481,828 999	19,271 160	16,987 717	15,817 632	1,100 085	502,202 244
6	68,906 741	502,202 244	20,088 093	17,226 685	16,360 553	866 132	523,156 466
7	70,178 583	523,156 466	20,926 259	17,544 646	16,529 096	1,015 550	545,098 275
8	70,751 481	545,098 275	21,803 931	17,687 870	17,340 475	347 395	567,249 601
9	71,731 480	567,249 601	22,689 984	17,932 870	18,004 935	(72 065)	589,867 520
10	71,950 599	589,867 520	23,594 701	17,987 650	19,162 895	(1,175 245)	612,286 976
11	72,279 648	612,286 976	24,491 479	18,069 912	20,151 570	(2,081 658)	634,696 797

3.5 Población relativamente estacionaria.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA RESERVA PARA PENSIONES							
ESTABLECIMIENTO DE RESERVA NECESARIA PARA LOGRAR ABSORBER							
LOS COSTOS DEL PLAN AL PRESENTARSE LA POBLACIÓN RELATIVAMENTE ESTACIONARIA							
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	TOTAL ACTIVOS	RESERVA INICIAL	INTERESES 4.00%	APORTACIÓN 35.00%	PAGO DE PENSIONES	DIFERENCIA APORTA- PENSION	RESERVA AL FINAL.
12	71,920,281	634,696,797	25,387,872	17,980,070	21,679,866	(3,699,916)	636,384,753
13	71,581,302	656,384,753	26,255,390	17,895,326	23,061,625	(5,166,300)	677,473,843
14	71,176,084	677,473,843	27,098,954	17,794,021	24,378,868	(6,584,847)	697,987,950
15	69,751,563	697,987,950	27,919,518	17,438,891	26,621,324	(9,182,433)	733,372,035
16	68,038,246	716,725,035	28,669,001	17,009,562	29,031,319	(12,021,758)	733,372,279
17	67,585,151	713,372,279	29,334,891	16,896,288	30,447,995	(13,551,707)	749,155,463
18	67,006,608	749,155,463	29,966,219	16,751,652	31,654,438	(14,902,786)	764,218,896
19	66,262,574	764,218,896	30,568,756	16,565,644	32,994,596	(16,428,953)	778,338,699
20	65,858,977	778,338,699	31,134,348	16,464,744	34,062,980	(17,598,236)	791,894,811
21	65,791,636	791,894,811	31,675,792	16,447,909	34,891,202	(18,443,293)	805,127,311
22	64,699,904	805,127,311	32,205,092	16,174,977	36,489,999	(20,315,023)	817,017,381
23	63,774,021	817,017,381	32,680,695	15,943,505	37,862,880	(21,919,375)	827,778,701
24	63,386,535	827,778,701	33,111,148	15,846,634	38,812,698	(22,966,064)	837,923,785
25	62,398,952	837,923,785	33,516,951	15,599,738	40,283,592	(24,683,854)	846,756,882
26	61,120,548	846,756,882	33,870,275	15,280,135	42,089,718	(26,809,583)	853,817,575
27	60,138,239	853,817,575	34,152,703	15,034,560	43,637,939	(28,603,379)	859,366,898
28	59,521,893	859,366,898	34,374,676	14,880,473	44,924,315	(30,043,842)	863,697,733
29	58,621,957	863,697,733	34,547,909	14,655,489	46,355,861	(31,700,372)	866,545,270
30	57,200,432	866,545,270	34,661,811	14,300,108	48,196,484	(33,896,376)	867,310,705
31	56,216,028	867,310,705	34,692,428	14,034,007	49,566,380	(35,512,373)	866,490,766
32	54,995,309	866,490,766	34,659,630	13,748,627	50,962,712	(37,214,885)	863,936,506
33	54,184,635	863,936,506	34,557,460	13,546,159	51,931,664	(38,385,507)	860,108,459
34	53,043,346	860,108,459	34,404,338	13,260,835	53,250,895	(39,990,060)	854,522,737
35	52,316,433	854,522,737	34,180,909	13,079,108	54,192,669	(41,113,561)	847,590,084
36	51,643,552	847,590,084	33,903,603	12,910,888	55,046,791	(42,135,903)	839,527,177
37	51,204,270	839,527,177	33,574,311	12,801,068	55,697,724	(42,896,657)	830,035,459
38	51,024,432	830,035,459	33,201,418	12,757,108	55,987,938	(43,230,830)	820,006,027
39	50,861,946	820,006,027	32,800,241	12,740,487	56,197,492	(43,457,006)	809,349,262
40	51,073,544	809,349,262	32,373,973	12,768,866	56,168,854	(43,400,468)	798,322,765
41	51,331,812	798,322,765	31,932,911	12,832,953	55,938,830	(43,105,877)	787,149,799
42	51,751,886	787,149,799	31,485,992	12,917,972	55,444,233	(42,506,662)	776,129,129
43	52,235,541	776,129,129	31,045,165	13,058,885	54,783,663	(41,724,800)	765,449,914
44	52,686,224	765,449,914	30,617,997	13,171,556	54,114,954	(40,943,398)	755,124,513
45	53,115,578	755,124,513	30,204,981	13,278,893	53,435,089	(40,156,197)	745,173,297
46	53,496,748	745,173,297	29,806,932	13,374,185	52,792,947	(39,418,762)	735,561,467
47	53,794,964	735,561,467	29,422,459	13,448,741	52,173,856	(38,725,115)	726,258,811
48	54,033,136	726,258,811	29,050,352	13,508,284	51,598,554	(38,000,270)	717,218,893
49	54,218,295	717,218,893	28,688,756	13,554,574	51,078,471	(37,521,897)	708,383,751
50	54,320,655	708,383,751	28,335,356	13,580,164	50,596,369	(37,016,405)	699,702,696
51	54,350,008	699,702,696	27,998,108	13,587,502	50,112,568	(36,525,067)	691,165,738
52	54,332,620	691,165,738	27,646,630	13,583,155	49,666,445	(36,083,290)	682,729,077
53	54,281,316	682,729,077	27,309,163	13,570,344	49,234,104	(35,663,760)	674,374,480
54	54,200,568	674,374,480	26,974,979	13,550,140	48,812,608	(35,262,468)	666,086,991
55	54,115,843	666,086,991	26,643,480	13,528,961	48,384,554	(34,855,593)	657,874,878
56	54,035,793	657,874,878	26,314,995	13,508,949	47,969,320	(34,460,371)	649,726,502
57	53,966,237	649,726,502	25,989,180	13,491,559	47,563,730	(34,072,171)	641,646,511
58	53,917,063	641,646,511	25,665,860	13,479,266	47,148,272	(33,690,006)	633,643,365
59	53,900,587	633,643,365	25,345,735	13,475,147	46,752,772	(33,277,625)	625,711,474
60	53,912,546	625,711,474	25,028,459	13,478,137	46,368,964	(32,890,828)	617,849,106
61	53,932,196	617,849,106	24,713,964	13,483,049	46,013,843	(32,530,794)	610,032,276
62	53,953,867	610,032,276	24,401,291	13,488,467	45,689,524	(32,201,057)	602,232,510
63	53,971,495	602,232,510	24,089,300	13,492,874	45,417,367	(31,924,493)	594,397,317
64	53,973,296	594,397,317	23,775,891	13,493,124	45,209,471	(31,716,147)	586,457,063
65	53,948,682	586,457,063	23,458,283	13,487,171	45,057,334	(31,570,164)	578,345,182
66	53,913,921	578,345,182	23,133,807	13,478,480	44,968,504	(31,490,024)	569,988,965
67	53,868,614	569,988,965	22,799,559	13,467,154	44,939,271	(31,472,118)	561,316,406
68	53,809,382	561,316,406	22,452,656	13,452,296	44,969,025	(31,516,730)	552,252,333
69	53,725,921	552,252,333	22,090,059	13,431,480	45,043,167	(31,613,687)	542,728,740
70	53,626,195	542,728,740	21,709,150	13,406,549	45,158,171	(31,751,622)	532,686,267
71	53,507,163	532,686,267	21,307,451	13,376,791	45,301,659	(31,924,854)	522,068,864
72	53,368,294	522,068,864	20,882,755	13,342,074	45,467,427	(32,125,354)	510,826,652
73	53,224,167	510,826,652	20,433,051	13,306,042	45,646,705	(32,340,661)	498,918,652
74	53,075,014	498,918,652	19,956,746	13,268,754	45,831,400	(32,562,677)	486,312,722

3.5 Población relativamente estacionaria.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA RESERVA PARA PENSIONES							
ESTABLECIMIENTO DE RESERVA NECESARIA PARA LOGRAR ABSORBER							
LOS COSTOS DEL PLAN AL PRESENTARSE LA POBLACION RELATIVAMENTE ESTACIONARIA							
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	TOTAL ACTIVOS	RESERVA INICIAL	INTERESES 4.00%	APORTACION 25.00%	PAGO DE PENSIONES	DIFERENCIA APORTA- PENSION	RESERVA AL FINAL
75	52,931.417	486,312.722	19,452.509	13,232.854	46,007.628	(32,774.774)	472,990.457
76	52,801.725	472,990.457	18,919.618	13,200.411	46,166.137	(32,965.709)	438,944.369
77	52,704.915	458,944.369	18,357.775	13,176.229	46,296.587	(33,120.358)	444,181.786
78	52,649.192	444,181.786	17,767.271	13,162.298	46,393.116	(33,230.812)	428,718.245
79	52,639.149	428,718.245	17,148.730	13,159.787	46,446.978	(33,287.191)	412,579.784
80	52,675.500	412,579.784	16,503.191	13,168.875	46,456.884	(33,288.009)	395,794.967
81	52,752.139	395,794.967	15,831.799	13,188.035	46,427.379	(33,239.344)	378,387.421
82	52,860.571	378,387.421	15,135.497	13,215.143	46,363.679	(33,148.536)	360,374.382
83	52,989.712	360,374.382	14,414.975	13,247.428	46,275.602	(33,028.174)	341,761.183
84	53,130.130	341,761.183	13,670.447	13,282.533	46,169.746	(32,887.214)	322,544.417
85	53,269.903	322,544.417	12,901.777	13,317.476	46,036.932	(32,739.456)	302,706.737
86	53,400.269	302,706.737	12,108.269	13,350.067	45,945.340	(32,595.273)	282,219.734
87	53,513.952	282,219.734	11,288.789	13,378.488	45,841.778	(32,463.290)	261,045.233
88	53,606.646	261,045.233	10,441.809	13,401.662	45,750.076	(32,348.415)	239,138.628
89	53,677.256	239,138.628	9,565.545	13,419.314	45,669.793	(32,250.479)	216,453.694
90	53,726.220	216,453.694	8,658.148	13,431.555	45,600.171	(32,168.616)	192,943.226
91	53,755.182	192,943.226	7,717.729	13,438.796	45,539.197	(32,100.402)	168,560.553
92	53,766.991	168,560.553	6,742.422	13,441.748	45,484.500	(32,042.752)	143,260.223
93	53,761.216	143,260.223	5,730.409	13,441.309	45,433.670	(31,992.361)	116,998.271
94	53,733.905	116,998.271	4,679.931	13,438.477	45,384.846	(31,946.369)	89,731.833
95	53,737.160	89,731.833	3,589.273	13,434.290	45,336.589	(31,902.299)	61,418.808
96	53,718.759	61,418.808	2,456.752	13,429.690	45,288.216	(31,858.526)	32,017.034
97	53,701.693	32,017.034	1,280.681	13,425.423	45,239.625	(31,814.202)	1,483.513
98	53,687.827	1,483.513	59.341	13,421.957	45,191.524	(31,769.567)	(30,226.713)
99	53,677.934	(30,226.713)	(1,209.069)	13,419.484	45,145.216	(31,725.733)	(63,161.514)
100	53,671.739	(63,161.514)	(2,526.461)	13,417.935	45,102.481	(31,684.546)	(97,372.521)
101	53,668.049	(97,372.521)	(1,894.901)	13,417.012	45,065.619	(31,648.607)	(132,916.029)
102	53,665.044	(132,916.029)	(5,316.641)	13,416.261	45,036.896	(31,620.635)	(169,853.305)
103	53,660.645	(169,853.305)	(6,794.132)	13,415.161	45,018.757	(31,603.596)	(208,251.033)
104	53,653.036	(208,251.033)	(8,330.041)	13,413.259	45,013.120	(31,599.861)	(248,180.935)
105	53,640.689	(248,180.935)	(9,927.237)	13,410.172	45,011.495	(31,611.323)	(289,719.496)
106	53,622.694	(289,719.496)	(11,588.780)	13,405.674	45,044.445	(31,638.772)	(332,947.047)
107	53,598.609	(332,947.047)	(13,317.882)	13,399.652	45,081.585	(31,681.933)	(377,946.861)
108	53,568.287	(377,946.861)	(15,117.874)	13,392.072	45,131.798	(31,739.726)	(424,804.462)
109	53,532.094	(424,804.462)	(16,992.178)	13,383.001	45,193.122	(31,810.121)	(473,606.762)
110	53,490.349	(473,606.762)	(18,944.270)	13,372.587	45,263.266	(31,890.679)	(524,441.711)
111	53,444.274	(524,441.711)	(20,977.668)	13,361.068	45,339.431	(31,978.364)	(577,397.743)
112	53,395.527	(577,397.743)	(23,095.910)	13,348.832	45,418.681	(32,069.849)	(632,563.502)
113	53,345.542	(632,563.502)	(25,302.540)	13,336.386	45,497.804	(32,161.419)	(690,027.460)
114	53,297.541	(690,027.460)	(27,601.098)	13,324.385	45,573.630	(32,249.245)	(749,877.804)
115	53,254.167	(749,877.804)	(29,995.112)	13,313.542	45,643.164	(32,329.622)	(812,202.538)
116	53,218.336	(812,202.538)	(32,488.102)	13,304.585	45,703.582	(32,398.977)	(877,089.637)
117	53,192.671	(877,089.637)	(35,083.585)	13,298.169	45,752.457	(32,454.289)	(944,627.511)
118	53,179.102	(944,627.511)	(37,785.106)	13,294.776	45,788.070	(32,493.295)	(1,014,905.906)
119	53,178.672	(1,014,905.906)	(40,596.236)	13,294.668	45,809.494	(32,514.826)	(1,088,016.969)

Si observamos la segunda columna a partir del año 70 se empieza a observar la tendencia de la aportación es de \$13,400,00, del mismo modo se presenta en el mismo año la tendencia del costo de las pensiones alrededor de \$45,000,000.

III Valuación de un plan de pensiones.

Ahora bien, para encontrar el periodo relativamente estacionario buscamos el momento en el cual la diferencia entre pensiones y aportaciones muestre un comportamiento similar, esto se presenta a partir del año 70 que es el mismo en el cual los importes de pensión tienden a estabilizarse.

Por último el comportamiento de la reserva a partir del citado año, observa una tendencia a la baja lo cual nos indica que la reserva inicial debe ser un poco mayor, realizando un ajuste a dicha reserva se obtiene el siguiente cuadro:

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA RESERVA PARA PENSIONES ESTABLECIMIENTO DE RESERVA NECESARIA PARA LOGRAR ABSORBER LOS COSTOS DEL PLAN AL PRESENTARSE LA POBLACIÓN RELATIVAMENTE ESTACIONARIA (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	TOTAL ACTIVOS	RESERVA INICIAL	INTERESES 4.00%	APORTACION 25.00%	PAGO DE PENSIONES	DIFERENCIA APORTA- PENSION	RESERVA AL FINAL
0	58,858 616	417,250.000	16,690.000	14,714 654	16,939 546	(2,224 892)	431,715.108
1	60,598 851	431,715 108	17,268 604	15,149 713	16,696 457	(1,546 744)	447,436 968
2	62,416 004	447,436 968	17,897 479	15,604 001	16,448 872	(845 871)	464,488 576
3	64,274 405	464,488 576	18,579 543	16,068 601	16,185 290	(116 689)	482,951 430
4	66,142 111	482,951 430	19,318 057	16,535 528	15,988 753	546 775	502,816 262
5	67,950 868	502,816 262	20,112 850	16,987 717	15,687 632	1,100 085	524,028 998
6	68,906 741	524,028 998	20,961 160	17,226 685	16,360 553	866 132	545,856 290
7	70,178 583	545,856 290	21,834 252	17,544 646	16,529 096	1,015 550	568,706 091
8	70,751 481	568,706 091	22,748 244	17,687 870	17,340 475	347 395	591,801 730
9	71,731 480	591,801 730	23,672 069	17,932 870	18,004 935	(72 065)	615,401 734
10	71,950 599	615,401 734	24,616 069	17,987 650	19,162 895	(1,175 245)	638,842 358
11	72,279 648	638,842 358	25,553 702	18,069 912	20,151 570	(2,081 658)	662,314 603
12	71,920 281	662,314 603	26,492 584	17,980 070	21,679 986	(3,699 916)	685,107 271
13	71,581 302	685,107 271	27,404 291	17,895 326	23,061 625	(5,166 300)	707,345 262
14	71,176 084	707,345 262	28,293 810	17,794 021	24,578 868	(6,584 847)	729,054 226
15	69,755 563	729,054 226	29,162 169	17,438 891	26,621 324	(9,182 433)	749,033 961
16	68,038 246	749,033 961	29,961 358	17,009 562	29,031 319	(12,021 758)	766,933 562
17	67,585 153	766,973 562	30,678 945	16,896 288	30,447 995	(13,551 707)	784,100 798
18	67,096 608	784,100 798	31,364 032	16,751 652	31,654 438	(14,902 786)	800,562 044
19	66,262 574	800,562 044	32,022 482	16,565 644	32,994 596	(16,428 953)	816,155 573
20	65,858 977	816,155 573	32,646 223	16,464 744	34,062 980	(17,598 236)	831,203 561
21	65,791 636	831,203 561	33,248 142	16,447 909	34,891 202	(18,443 293)	846,008 410
22	64,699 580	846,008 410	33,840 336	16,174 977	36,489 999	(20,315 023)	859,533 724
23	63,714 021	859,533 724	34,381 345	15,943 505	37,862 880	(21,919 375)	871,995 698
24	63,186 535	871,995 698	34,879 828	15,846 634	38,812 698	(22,966 064)	883,909 462
25	62,398 952	883,909 462	35,356 378	15,599 738	40,283 592	(24,683 854)	894,581 986
26	61,120 540	894,581 986	35,783 279	15,280 135	42,089 718	(26,809 583)	903,355 683
27	60,138 239	903,355 683	36,142 227	15,034 560	43,637 939	(28,603 379)	911,094 531
28	59,521 893	911,094 531	36,443 781	14,880 473	44,924 315	(30,043 842)	917,494 470
29	58,621 957	917,494 470	36,699 779	14,655 489	46,355 861	(31,700 372)	922,493 877
30	57,200 432	922,493 877	36,899 755	14,309 108	48,196 484	(33,896 376)	925,497 256
31	56,216 028	925,497 256	37,019 890	14,054 007	49,566 380	(35,512 373)	927,004 774
32	54,925 309	927,004 774	37,080 191	13,748 827	50,962 712	(37,213 885)	926,871 080
33	54,184 635	926,871 080	37,074 843	13,546 159	51,931 666	(38,383 507)	925,560 416
34	53,043 340	925,560 416	37,022 417	13,260 835	53,250 895	(39,990 060)	922,592 772
35	52,316 433	922,592 772	36,903 711	13,079 108	54,192 669	(41,113 561)	918,382 923
36	51,643 552	918,382 923	36,735 317	12,910 888	55,046 793	(42,135 905)	912,982 334
37	51,204 270	912,982 334	36,519 293	12,801 068	55,697 724	(42,896 637)	906,604 971
38	51,028 432	906,604 971	36,264 199	12,757 108	55,987 938	(43,230 830)	899,638 340
39	50,961 946	899,638 340	35,985 534	12,740 487	56,197 492	(43,457 096)	892,166 868
40	51,073 544	892,166 868	35,686 675	12,768 386	56,168 854	(43,400 468)	884,453 075
41	51,331 812	884,453 075	35,378 123	12,832 953	55,938 810	(43,105 877)	876,725 321
42	51,751 886	876,725 321	35,069 013	12,937 972	55,444 633	(42,506 662)	869,217 672
43	52,235 541	869,217 672	34,771 507	13,058 885	54,783 265	(41,724 380)	862,334 799
44	52,686 224	862,334 799	34,493 392	13,171 556	54,114 954	(40,943 398)	855,884 793
45	53,115 570	855,884 793	34,235 392	13,278 893	53,435 089	(40,156 197)	849,963 989

3.5 Población relativamente estacionaria.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA RESERVA PARA PENSIONES							
ESTABLECIMIENTO DE RESERVA NECESARIA PARA LOGRAR ABSORBER							
LOS COSTOS DEL PLAN AL PRESENTARSE LA POBLACIÓN RELATIVAMENTE ESTACIONARIA							
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	TOTAL ACTIVOS	RESERVA INICIAL	INTERESES 4.00%	APORTACIÓN 25.00%	PAGO DE PENSIONES	DIFERENCIA APORTA- PENSION	RESERVA AL FINAL
46	53,496 740	849,963 989	33,998 560	13,374 185	52,792 947	(39,418 762)	844,543 786
47	53,794 964	844,543 786	33,781 751	13,448 741	52,173 856	(38,725 115)	839,600 423
48	54,033 136	839,600 423	33,584 017	13,508 284	51,598 554	(38,090 270)	835,094 170
49	54,218 295	835,094 170	33,403 767	13,554 574	51,078 471	(37,523 897)	830,974 039
50	54,320 655	830,974 039	33,238 962	13,580 164	50,596 569	(37,016 405)	827,196 595
51	54,350 006	827,196 595	33,087 864	13,587 502	50,112 568	(36,525 067)	823,759 532
52	54,332 620	823,759 532	32,950 376	13,581 155	49,666 445	(36,083 290)	820,626 478
53	54,281 376	820,626 478	32,825 059	13,570 344	49,234 104	(35,663 760)	817,787 778
54	54,200 560	817,787 778	32,711 511	13,550 140	48,812 608	(35,262 468)	815,236 821
55	54,115 843	815,236 821	32,609 473	13,528 961	48,384 554	(34,855 593)	812,990 700
56	54,035 795	812,990 700	32,519 628	13,508 949	47,969 320	(34,460 371)	811,049 957
57	53,966 237	811,049 957	32,441 998	13,491 559	47,563 730	(34,072 171)	809,419 785
58	53,917 063	809,419 785	32,376 791	13,479 266	47,148 272	(33,669 006)	808,127 570
59	53,900 587	808,127 570	32,325 103	13,475 147	46,752 772	(33,277 625)	807,175 047
60	53,912 546	807,175 047	32,287 002	13,478 137	46,368 964	(32,890 828)	806,571 222
61	53,932 196	806,571 222	32,262 849	13,483 049	46,013 843	(32,530 794)	806,334 277
62	53,953 867	806,334 277	32,252 131	13,488 467	45,689 524	(32,201 057)	806,354 350
63	53,971 495	806,354 350	32,254 174	13,492 874	45,417 367	(31,924 493)	806,684 031
64	53,973 296	806,684 031	32,267 361	13,493 324	45,209 471	(31,716 147)	807,235 245
65	53,948 682	807,235 245	32,289 410	13,487 171	45,057 334	(31,570 164)	807,954 492
66	53,913 921	807,954 492	32,318 180	13,476 480	44,968 504	(31,490 024)	808,782 648
67	53,868 614	808,782 648	32,351 306	13,467 154	44,939 271	(31,472 118)	809,661 836
68	53,809 182	809,661 836	32,386 473	13,452 296	44,969 025	(31,516 730)	810,531 580
69	53,725 921	810,531 580	32,421 263	13,431 480	45,045 167	(31,613 687)	811,339 156
70	53,626 195	811,339 156	32,453 566	13,406 549	45,158 171	(31,751 622)	812,041 100
71	53,507 163	812,041 100	32,481 644	13,376 791	45,301 645	(31,924 854)	812,597 890
72	53,368 294	812,597 890	32,503 916	13,342 074	45,467 427	(32,125 354)	812,976 452
73	53,224 167	812,976 452	32,519 058	13,306 042	45,646 705	(32,340 663)	813,154 847
74	53,075 014	813,154 847	32,526 194	13,268 754	45,831 430	(32,562 677)	813,118 364
75	52,911 417	813,118 364	32,524 735	13,232 854	46,007 628	(32,774 774)	812,868 325
76	52,801 725	812,868 325	32,514 733	13,200 431	46,166 137	(32,965 706)	812,417 353
77	52,704 915	812,417 353	32,496 694	13,176 229	46,296 587	(33,120 358)	811,793 688
78	52,649 192	811,793 688	32,471 748	13,162 298	46,393 110	(33,230 812)	811,034 624
79	52,639 149	811,034 624	32,441 585	13,159 787	46,446 978	(33,287 191)	810,188 818
80	52,675 500	810,188 818	32,407 553	13,168 875	46,456 884	(33,288 009)	809,308 362
81	52,752 139	809,308 362	32,372 334	13,188 035	46,427 379	(33,239 344)	808,441 352
82	52,860 521	808,441 352	32,337 654	13,215 143	46,361 679	(33,148 536)	807,630 470
83	52,989 712	807,630 470	32,305 219	13,247 428	46,275 602	(33,028 174)	806,907 515
84	53,130 130	806,907 515	32,276 301	13,282 533	46,169 744	(32,887 214)	806,296 602
85	53,269 903	806,296 602	32,251 864	13,317 476	46,056 932	(32,739 456)	805,809 016
86	53,400 269	805,809 016	32,232 160	13,350 067	45,945 340	(32,595 273)	805,446 097
87	53,513 952	805,446 097	32,217 844	13,378 488	45,841 778	(32,463 290)	805,200 651
88	53,606 646	805,200 651	32,208 026	13,401 662	45,750 076	(32,348 415)	805,060 263
89	53,677 256	805,060 263	32,202 411	13,419 314	45,669 293	(32,250 479)	805,012 194
90	53,726 270	805,012 194	32,200 488	13,411 555	45,600 171	(32,168 616)	805,044 066
91	53,755 182	805,044 066	32,201 763	13,438 796	45,539 197	(32,100 402)	805,145 427
92	53,765 236	805,145 427	32,205 817	13,441 748	45,484 500	(32,042 752)	805,308 492
93	53,753 909	805,308 492	32,212 340	13,441 309	45,433 670	(31,992 361)	805,528 471
94	53,737 166	805,528 471	32,221 139	13,438 477	45,384 846	(31,946 369)	805,803 241
95	53,718 759	805,803 241	32,232 130	13,434 290	45,336 589	(31,902 299)	806,133 071
96	53,701 693	806,133 071	32,245 323	13,429 690	45,288 216	(31,858 526)	806,519 868
97	53,687 827	806,519 868	32,260 795	13,425 423	45,239 625	(31,814 202)	806,966 461
98	53,677 914	806,966 461	32,278 658	13,421 957	45,191 524	(31,769 367)	807,475 552
99	53,671 739	807,475 552	32,299 022	13,419 484	45,145 216	(31,725 733)	808,048 842
100	53,665 044	808,048 842	32,321 954	13,417 935	45,102 481	(31,684 546)	808,686 249
101	53,660 645	808,686 249	32,347 450	13,417 012	45,063 619	(31,648 607)	809,385 092
102	53,665 044	809,385 092	32,375 404	13,416 261	45,036 896	(31,620 635)	810,139 861
103	53,680 645	810,139 861	32,405 594	13,415 161	45,018 757	(31,603 596)	810,941 860
104	53,654 016	810,941 860	32,417 674	13,413 259	45,013 120	(31,599 861)	811,779 673
105	53,640 689	811,779 673	32,471 187	13,410 172	45,021 495	(31,611 323)	812,639 537
106	53,622 694	812,639 537	32,505 581	13,405 674	45,044 445	(31,638 772)	813,506 347
107	53,598 609	813,506 347	32,540 254	13,399 652	45,081 583	(31,681 933)	814,364 668
108	53,568 287	814,364 668	32,574 587	13,392 072	45,131 798	(31,739 726)	815,199 529

III Valuación de un plan de pensiones.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA RESERVA PARA PENSIONES							
ESTABLECIMIENTO DE RESERVA NECESARIA PARA LOGRAR ABSORBER							
LOS COSTOS DEL PLAN AL PRESENTARSE LA POBLACIÓN RELATIVAMENTE ESTACIONARIA							
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	TOTAL ACTIVOS	RESERVA INICIAL	INTERESES 4.00%	APORTACION 25.00%	PAGO DE PENSIONES	DIFERENCIA APORTA- PENSION	RESERVA AL FINAL
109	53,532,004	815,199,529	32,607,981	13,383,001	45,193,122	(31,810,121)	815,997,389
110	53,490,349	815,997,389	32,639,896	13,372,587	45,263,266	(31,890,679)	816,746,606
111	53,444,270	816,746,606	32,669,864	13,361,068	45,339,431	(31,978,364)	817,438,107
112	53,395,327	817,438,107	32,697,524	13,348,832	45,418,681	(32,069,849)	818,065,782
113	53,345,542	818,065,782	32,722,631	13,336,386	45,497,804	(32,161,419)	818,626,994
114	53,297,541	818,626,994	32,745,080	13,324,385	45,573,630	(32,249,245)	819,122,829
115	53,254,167	819,122,829	32,764,913	13,313,542	45,643,164	(32,329,622)	819,558,120
116	53,218,339	819,558,120	32,782,325	13,304,585	45,703,582	(32,398,997)	819,941,448
117	53,192,671	819,941,448	32,797,658	13,298,168	45,752,457	(32,454,289)	820,284,817
118	53,179,102	820,284,817	32,811,393	13,294,776	45,788,070	(32,493,295)	820,602,915
119	53,178,672	820,602,915	32,824,117	13,294,668	45,809,494	(32,514,826)	820,912,205

Observemos que el importe de la reserva tiende a estabilizar en el largo plazo en el orden de los 820 millones de pesos. Ahora bien al analizar el caso práctico se concluye que la reserva en el periodo relativamente estacionario responde a la fórmula del monto de una perpetuidad, el cual genera los intereses necesarios para cubrir el diferencial entre las pensiones y las aportaciones. Esto se expresa con la siguiente fórmula:

$$\text{Reserva Necesaria} = (\text{Pensiones periodo estable} - \text{Aportaciones periodo estable}) / i$$

Donde:

VP Valor Presente, ya sea de las Pensiones o de las Aportaciones.

i El interés total que se proyecta obtener.

La fórmula anterior nos da la pauta para recalcar el impacto que posee la tasa de rendimiento en una proyección económica, si con la fórmula anterior se calcula la reserva necesaria en diferentes momentos de la valuación utilizada tasas del 2.5%, 4.0% y 5.5% obtendríamos los siguientes resultados:

3.5 Población relativamente estacionaria.

AÑO	PENSIONES	APORTACIONES	DIFERENCIA	RESERVA CON EL 2.5%	RESERVA CON EL 4.0%	RESERVA CON EL 5.5%
70	45,148.17	13,406.55	31,741.62	1,269,665	793,540	577,120
90	45,600.17	13,431.55	32,168.62	1,286,745	804,216	584,884
110	45,263.26	13,372.26	31,891.00	1,275,640	797,275	579,836
119	45,809.49	13,294.67	32,514.82	1,300,593	812,871	591,179

Dichos resultados nos permiten elegir la política de financiamiento del plan, tomando en cuenta nuestros recursos iniciales, además de conocer las posibles repercusiones de no obtener los rendimientos esperados.

3.6 BALANCE ACTUARIAL.

Como último paso de la valuación de un plan de pensiones, es necesario realizar un balance actuarial para poder conocer los activos y pasivos que se generan al momento de la valuación, este balance cuenta con los datos y estructura siguiente:

PASIVO	ACTIVO
I VP Pensiones vigentes.	a Reserva Inicial.
II VP de otras prestaciones con cargo a la reserva.	b VP Futuras aportaciones.
III VP Futuras pensiones.	c VP Recuperación pensiones IMSS.
IV Total Pasivo	d Total Activo
(Activo - Pasivo)	Reserva de Contingencia.

Los resultados condensados en el balance actuarial constituyen un resumen de la valuación de los costos e ingresos concernientes al plan de pensiones. Este balance tiene como fin mostrar de forma clara el estado financiero de nuestro plan.

III Valuación de un plan de pensiones.

En esta sección para ejemplificar el uso del balance actuarial y a la vez mostrar el impacto de la tasa de interés dentro de la valuación, realizaremos algunos balances actuariales suponiendo un valor presente de futuras prestaciones con cargo a la reserva de cero, una reserva inicial de \$200 millones y las siguientes tasas de interés: 2.5%, 4.0% y 5.5%.

Balance actuarial considerando una tasa de interés del 2.5% anual.

(miles de pesos)

PASIVO		ACTIVO	
I	235,336	a	200,000
II	0	b	588,821
III	1,171,954	c	505,039
IV	1,407,290	d	1,293,860
			(113,430)

Balance actuarial considerando una tasa de interés del 4.0% anual.

(miles de pesos)

PASIVO		ACTIVO	
I	205,540	a	200,000
II	0	b	402,641
III	623,326	c	297,458
IV	828,866	d	900,099
			71,233

Balance actuarial considerando una tasa de interés del 5.5% anual.
(miles de pesos)

PASIVO		ACTIVO	
I	182,082	a	200,000
II	0	b	305,693
III	369,508	c	197,951
IV	551,590	d	703,644
			152,054

3.7 CONCLUSIONES.

Para finalizar este capítulo solo queda por hacer una reflexión sobre la proyección actuarial de una población. El haber realizado y contado con un desglose completo de las variaciones de las diferentes poblaciones (activos y pensionados) nos permite evaluar la efectividad, impacto y grado de confianza de todas las bases utilizadas.

Como se lee a lo largo de este capítulo el proceso de creación de resultados no es un proceso complicado, mas sin embargo, la inclusión de un número elevado de hipótesis conlleva a la necesidad de crear procesos que introduzcan poco a poco estas hipótesis. Cabe mencionar que gracias al avance vertiginoso de la tecnología en el procesamiento de datos, se nos permite día a día incrementar el grado de profundidad de las proyecciones actuariales.

Por último es necesario mencionar que el estudio actuarial analizado aquí demuestra la necesidad de dicha realización por actuarios debido a que no es un simple proceso en el cual se utiliza información, sino más allá del manejo de información se requiere la validación y actualización de todas y cada una de las hipótesis, para ello en muchas ocasiones se requieren conocimientos de estadística, probabilidad, matemáticas, finanzas, demografía y economía entre otros.

CAPITULO IV.

TRANSICION DE UN PLAN DE PENSIONES.

Los capítulos anteriores se han encargado de explicar el proceso de la valuación actuarial de un plan de pensiones, este proceso abarca desde la instauración de los beneficios a otorgar hasta la proyección de la población afecta al plan a lo largo del tiempo y su respectiva valuación de costos.

En este capítulo se va a realizar una aplicación de la valuación de un plan de pensiones, esta aplicación consiste en realizar un intercambio de planes tomando una población en activo, además de una población de pensionados, es decir una población con un plan de pensiones maduro. El intercambio buscará en la medida de lo posible que los costos que representa el plan actual no varíen de los del plan nuevo. Como se mencionará la transición de planes comúnmente requiere ofrecer mejores beneficios a corto plazo, para presentar al personal un incentivo para el cambio de planes, y en la medida que el nuevo plan va madurando los costos deben tender a ser similares.

La necesidad de intercambio de planes se debe regularmente a factores de política administrativa o a algún cambio en las estructuras de financiamiento del plan. Tomando un ejemplo de cambio administrativo se podría presentar la necesidad de cuantificar el beneficio del plan de pensiones en cualquier momento de su permanencia como activo, de cierta manera se trataría de monetizar dicho beneficio para que una vez monetizado, el personal lo sienta como una parte de su remuneración regular, aunque su beneficio concreto sea en su vida como pensionado. En lo referente a los cambios de financiamiento estos se pueden

presentar debido a: inversiones fuertes de la empresa en determinados periodos, tiempos difíciles para la comercialización de sus productos, uniones con otras empresas y un sinnúmero de posibles variaciones en la política económica tanto dentro como fuera de la empresa.

Para poder ejemplificar un intercambio de planes consideremos la problemática administrativa de la monetización de las prestaciones que se otorgan en la empresa, dicha monetización puede corresponder a una línea de acción del mercado externo, utilizándola como herramienta para ofrecer más remuneración líquida con los mismos recursos y de esta manera mostrar un panorama más atractivo en primera instancia para la captación de recursos humanos. Esta tendencia se ha presentado en México de unos cuantos años a la fecha de realización de esta tesis, por lo cual se presenta este ejemplo de monetización encaminado a un plan de pensiones.

Tomando en cuenta que a diferencia de la mayoría de las prestaciones, que muchas veces corresponden a una cantidad fija o a un porcentaje del salario que se percibe, la pensión es una prestación de carácter hasta cierto punto incierto ya que se basa en una carrera terminada y cuenta con un sinnúmero de diversas posibilidades, para la obtención de la pensión y el monto de esta, lo cual hace difícil la determinación de su monetización, esto aunado a la búsqueda de similitud de costos en el cambio de planes resulta una tarea nada fácil de realizar. Los siguientes apartados se encargan de presentar un panorama general de un procedimiento para llevar a cabo dicha monetización y transición de planes.

4.1 ESTRUCTURA DE LOS DIFERENTES PLANES DE PENSIÓN.

El primer paso para el intercambio de planes es definir los beneficios que se piensan otorgar para el nuevo plan, aunque es necesario montar varios escenarios del plan propuesto, debido a que depende principalmente del costo del plan actual con lo que los beneficios que se otorgan en el nuevo quedan definidos completamente al terminar el análisis, por lo tanto para cada uno de los beneficios es necesario establecer un rango en cuanto a su importe, para poder al final encontrar el beneficio óptimo del plan dentro de dicho rango.

El grado de dificultad para lograr la transición de planes es directamente proporcional a la cantidad de beneficios a intercambiar debido a que las variables involucradas pueden afectar de forma diferente el comportamiento de cada uno de los beneficios. Para nuestro intercambio de planes los beneficios a modificar serán los siguientes:

Plan Actual:

- Pensión de jubilación es equivalente al 100% del salario neto percibido como activo al momento de pensionarse.
- Pensión de invalidez es equivalente al porcentaje del salario neto percibido como activo al momento de pensionarse, resultante de 40% como cuantía base más un 2% por cada año de servicios, sin que este porcentaje supere el 100% .
- Pensión de Viudez es equivalente al 70% del monto de la pensión de jubilación o de la de invalidez en el caso de que se genere de la muerte de un invalido.

Los requisitos para el otorgamiento de estas pensiones son:

- Jubilación : Al alcanzar una edad de 60 años.
- Invalidez : Cuando el IMSS declare la incapacidad total y permanente.
- Viudez : Cuando un activo o pensionado fallezca se le otorga a la esposa que le sobrevive.

Ahora bien una vez establecidos los beneficios a modificar es necesario crear su contraparte dentro del nuevo plan, en todo momento se tiene que recordar el objetivo principal de modificación, "la monetización" de los beneficios, teniendo este objetivo presente, se plantean algunas propuestas como las analizadas en los siguientes apartados.

4.1.1 BENEFICIOS PROPUESTOS PARA EL NUEVO PLAN.

Jubilación .- Crear una cuenta de ahorro para constituir un fondo tal que al momento de jubilarse se pueda comprar a la misma empresa una pensión vitalicia, cuyo monto sería determinado tomando como base el fondo constituido, la edad de retiro y la composición familiar vigente a la jubilación.

Dicha cuenta recibirá aportaciones tomando como base el salario del personal en activo, es decir se determinará un porcentaje de salario como depósito periódico a dicha cuenta. A su vez la cuenta contará con rendimientos que servirán para conformar un fondo tal que sea suficiente para poder adquirir una pensión al momento de la jubilación similar, en el caso promedio, a la que otorga el actual plan. Como se mencionó la variable primordial es el porcentaje a otorgar como aportación, dicho porcentaje debe ser el resultado del equilibrio de planes, tanto en costos como en beneficios globales.

Como último punto hay que señalar en que forma cubre el nuevo plan el objetivo de la monetización, esta se logra de dos formas: la primera es el dar a conocer el importe del fondo constituido así como las aportaciones e intereses que lo van incrementando, la segunda consiste en otorgar una proporción sobre dicho fondo durante la vida como activo dicha proporción estará dada en base a los años de servicios. Con el segundo punto se logra monetizar una parte de pensión y gozar de este beneficio cuando se es activo, obviamente el disponer de manera anticipada de recursos que están encaminados a una pensión, merman el monto de pensión obtenido al final de la carrera, sin embargo genera disponibilidad de recursos los cuales desde el punto de vista del activo pueden ser utilizados en caso de presentarse alguna necesidad extraordinaria.

Para el cambio en la pensión de invalidez se propone otorgar una pensión igual al plan actual solo que disminuida en la proporción del fondo que se haya utilizado al otorgarse la pensión por invalidez. Es decir, si no se efectuó ningún retiro del fondo siendo activo la pensión es igual a la del plan actual, pero si se retiro entonces se calcula el porcentaje correspondiente para aplicar a la pensión total.

4.1 Estructura de los diferentes planes de pensión.

En el caso de la pensión de viudez se conserva el mismo beneficio del 70% de la pensión que por jubilación se disfrutase o en el caso de fallecer como activo el 70% de la base que se hubiera utilizado para el otorgamiento de una pensión por invalidez.

Para ejemplificar los beneficios observemos el siguiente cuadro:

Jubilación Nuevo Plan

Fondo constituido	1,400,000			
		Renta Anual	Utilizando 1/2 fondo	Pensión con plan actual
Valor Presente de la Pensión del titular.	10	140,000	70,000	95,000
Valor Presente de la Pensión de viudez.	4			
Valor Presente combinado titular y viuda.	14	100,000	50,000	95,000
Valor Presente de la Pensión de viudez.	6			
Valor Presente combinado titular y viuda.	16	87,500	43,750	95,000

Cuadro 4.1 Variación de la pensión dentro del nuevo sistema con base en la estructura familiar.

Con los resultados anteriores se muestra la variabilidad que en beneficios presentaría el nuevo plan.

Para el caso de la invalidez tendríamos lo siguiente:

Pensión anual sistema actual	100,000
Fondo constituido con las aportaciones	500,000
Recursos utilizados como activo	100,000
Fondo realmente constituido	400,000
Proporción sobre el fondo total	80%
Pensión anual otorgada nuevo plan.	80,000

Cuadro 4.2 Cálculo de una pensión de invalidez con el esquema del nuevo plan.

IV Transición de un plan de pensiones.

Un beneficio que no estaba contemplado en el plan anterior es el otorgar hasta el 30% del fondo constituido con el total de las aportaciones, al personal que renuncie a la institución, utilizando para esto la siguiente tabla en base a la antigüedad:

ANTIGÜEDAD	PORCENTAJE
0 - 10	10%
11	11%
12	12%
13	13%
14	14%
15	15%
16	16%
17	17%
18	18%
19	19%
20	20%
21	21%
22	22%
23	23%
24	24%
25	25%
26	26%
27	27%
28	28%
29	29%
30	30%
31 ó +	30%

Cuadro 4.3 Tabla de factores sobre fondos aplicables a la renuncia en base al tiempo de servicios.

4.1.2 COMPARACIÓN DE BENEFICIOS ENTRE AMBOS PLANES DE PENSIÓN.

La definición de los beneficios a otorgar en el nuevo plan constituye la primera parte de la transición, una vez establecidos se realiza un análisis de las situaciones en las cuales se presentaría un beneficio mayor en el nuevo sistema y en cuales una disminución, todo esto para definir cuales serán los atractivos a establecer para lograr que la población opte por el cambio.

Estas situaciones en el plan propuesto serían :

Beneficios mayores:

- El personal que renuncia se lleva una parte del fondo cuando anteriormente no se les otorgaba nada a cambio de los derechos adquiridos dentro del plan de pensiones, llevándose anteriormente a la renuncia el importe correspondiente a la indemnización legal.
- Disponibilidad de más recursos durante la vida como activo.
- El personal que al momento de la pensión posea una estructura familiar menor al promedio de la población, es decir por ejemplo, personal que no contrajo nupcias o esposos cuya edad sea cercana o menor a la de su consorte.
- El personal cuya carrera salarial es menor a la promedio tomada como base para la valuación del plan, debido a que proporcionalmente a su último sueldo su fondo va a ser superior al valor presente de la pensión calculada en el plan actual, siempre y cuando tenga una estructura familiar promedio o se encuentre en la situación del punto anterior.

- Opción a incrementar el monto de la pensión al continuar prestando servicios una vez alcanzados los requisitos para la jubilación. Esto se logra debido a dos fenómenos; el primero, el incremento del fondo total por medio de las aportaciones e intereses y el segundo, la disminución del valor presente de pensión el cual esta basado en las esperanzas de vida.

- El personal que al momento de alcanzar condiciones para pensionarse cuente con una antigüedad mayor al promedio de la utilizada para calcular la aportación general, debido a que el fondo es suficiente para cubrir la pensión aun antes de alcanzar las condiciones de jubilación.

Beneficios menores:

- El personal que al momento de la pensión posea una estructura familiar por arriba del promedio de la población es decir personal que cuenta con varios hijos o con una esposa cuya edad sea considerablemente menor a la del titular.

- El personal cuya carrera salarial sea mayor a la promedio tomada como base para la valuación del plan, debido a que proporcionalmente a su último sueldo su fondo va a ser inferior al valor presente de la pensión calculada en el plan actual, siempre y cuando tenga una estructura familiar promedio o se encuentre en la situación del punto anterior.

- El personal que realice retiros a sus fondos, dependiendo de la magnitud de estos, verá mermada su pensión.

- El personal que al momento de alcanzar condiciones para pensionarse cuente con una antigüedad menor al promedio de la utilizada para calcular la aportación general, debido a que el fondo no ha cumplido aún el tiempo necesario para su madurez.

4.1 Estructura de los diferentes planes de pensión.

Cabe aclarar que de presentarse alguna combinación en la situación del personal, la cual lo pudiese ubicar en ambos grupos (beneficios mayores y menores), es difícil valorar cual sería el resultado final en la comparación de planes.

El analizar las situaciones específicas del personal afecto al plan constituye un marco de referencia para detectar los posibles grupos para los cuales se pudiese encontrar una resistencia al cambio, para poder utilizar otros atractivos para estos casos.

Independientemente del comparativo de beneficios, el plan propuesto presenta un importante atractivo que es el disponer de dinero como activo, este beneficio logra que se incremente de manera considerable la probabilidad de que la población opte por el cambio. Realizando otro análisis observamos que los únicos que podrían verse reacios al cambio serían aquellos que tiene perspectivas para lograr un desarrollo salarial (RIS) elevado, viéndose afectado de esta manera la maduración del fondo respecto al último ingreso.

4.2 EQUILIBRIO DE COSTOS ENTRE PLANES.

Después de crear el entorno de beneficios del nuevo plan y establecer una estructura atractiva para fomentar su aceptación, se procede a calcular el punto de equilibrio de los planes para de esta manera calcular la magnitud de los nuevos beneficios, de tal manera que los costos de ambos planes sean similares.

Para realizar lo anterior en primer lugar hay que conocer los costos que genera el actual plan, así como los ingresos que recibe, dichos costos han sido calculados a lo largo del capítulo III por lo que tomaremos como referencia los datos generados en esa proyección, el resumen de costos se encuentra plasmado en el balance actuarial teniendo lo siguiente:

Tasa anual de interés	Activo	Pasivo	Diferencia
2.5%	1,293,860	1,407,290	(113,430)
4.0%	900,099	828,866	71,233
5.5%	703,644	551,590	152,054

Cuadro 4.4 Resultados del balance actuarial del plan actual utilizando diferentes tasas de interés.

Ahora bien, para realizar la proyección del nuevo plan, tomemos como base las mismas hipótesis que maneja la proyección del plan actual, solo que ahora el análisis sobre el otorgamiento de pensiones varía además de que las deserciones generan un costo. Para ir estructurando la valuación analicemos el comportamiento que presentan cada una de las poblaciones: Activos y Pensionados.

4.2.1 POBLACIÓN DE ACTIVOS EN SALARIOS.

El análisis de la valuación del nuevo plan se encaminará principalmente al comportamiento que en salarios presente la población, la parte correspondiente al desarrollo demográfico la supondremos para efectos de este ejercicio sin modificación respecto al actual.

Cabe mencionar que el aspecto demográfico puede mostrar cambios importantes como ejemplos tendríamos:

- Un incremento de la deserción durante los primeros años debido a la disponibilidad de recursos a la renuncia y una disminución en el comportamiento de esta probabilidad posterior a estos años.

- Un rango de años más amplio para tomar la jubilación debido a que cada persona va a decidir el momento en el cual considera que su pensión es suficiente para cubrir sus expectativas considerando que el fondo aumenta a lo largo del tiempo y el valor presente de la pensión disminuye.

Pero a la vez que las variaciones demográficas pueden presentar cambios radicales la carencia de experiencia bajo el nuevo plan, nos limita la certidumbre de nuestro análisis, sin embargo se pueden realizar valuaciones bajo diferentes escenarios para encontrar cotas para el comportamiento demográfico.

4.2.2 CONSTITUCIÓN DE FONDOS INDIVIDUALES DE PENSIÓN.

Utilizando la proyección del actual plan, comenzamos a crear fondos suponiendo un rango de aportación del 15% al 40% sobre salarios anualizados. Para el primer año utilizando como base los desarrollos relacionados con la proyección de salarios de activos obtendríamos una matriz de fondos dada por lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{matmf1} &= \text{mtm0s} * \text{Ap1} && \{ \text{Aplicación del porcentaje de aportación} \} \\ \text{matmf1} &= \text{matmf1} * (1+i) && \{ \text{Cálculo de rendimientos} \} \\ \text{matmf1} &= \text{matmf1} - \text{matbf1} && \{ \text{Matriz de fondos base para el siguiente año} \} \end{aligned}$$

Donde:

matmf1 :	Matriz de fondos para el primer año.
matm0s:	Matriz de salarios inicial.
Ap1 :	Porcentaje de aportación sobre salarios para los fondos.
i :	Tasa de Interés que ganan los fondos.
matbf1 :	Matriz de bajas de los fondos del primer año

4.2.3 RECONOCIMIENTO DE AÑOS DE SERVICIO DURANTE LA VIGENCIA DEL PLAN ACTUAL.

Antes de continuar es necesario exponer un punto muy importante. En el cambio de planes se tiene que el personal en activo posee un determinado periodo de años de servicios los cuales se deben intercambiar por derechos en el plan propuesto, para realizar esto en nuestro ejemplo tomamos el desarrollo salarial promedio y determinamos en base a la antigüedad cual sería el número de veces su último sueldo que tendría en su fondo, una vez calculado este fondo para cada una de las antigüedades se procede a aplicar a la matriz inicial de salarios, generando de esta manera los fondos estimados al inicio de la proyección simulando con esto como si el nuevo plan hubiera estado vigente desde que el activo con más años de servicios ingresará a laborar.

IV Transición de un plan de pensiones.

El criterio de transición puede ser conformado por muy diferentes opciones, por ejemplo: Utilizando un porcentaje sobre la pensión el cual representaría los derechos ganados, una proporción que incremente el fondo tantas veces como los años de servicios prestados al momento del cambio, un pago único calculado en base al sueldo, edad y antigüedad; el valor presente de la pensión valuado al momento de efectuarse la transición tomando la estructura familiar vigente, etc.

El grado de confianza respecto a la similitud con el beneficio individual del actual plan es mínimo ya que la determinación de beneficios entre los planes es muy distinta, por lo que se otorga un reconocimiento tal que el beneficio promedio sea similar y dependiendo como se comporte cada individuo con respecto al promedio será acreedor a un beneficio mayor o menor.

Para calcular el fondo reconocido tomemos como base la RIS para construir un vector de fondos reconocidos en base al número de años de servicios trabajados.

Como resultado obtenemos el valor del reconocimiento en veces el sueldo correspondiente para cada antigüedad dicho valor se presenta en la última columna de los siguientes cuadros, el primero para el personal femenino y el segundo para el masculino.

CONSTRUCCIÓN DEL VECTOR DE RECONOCIMIENTO DEL PERSONAL FEMENINO								
ANT	POBLACION FEMENINA		SALARIO INICIAL 100.00	FONDO AL INICIO	APORTACION 15%	INTERESES 3.00%	FONDO AL FINAL	VECES EL SALARIO
	RIS ANUAL	RIS ACUMULADA						
1	1.03204	1.03204	103.20	0.00	15.48	0.00	15.48	0.150
2	1.03542	1.06859	106.86	15.48	16.03	0.46	31.97	0.299
3	1.04348	1.11506	111.51	31.97	16.73	0.96	49.66	0.445
4	1.04587	1.16621	116.62	49.66	17.49	1.49	68.64	0.589
5	1.04946	1.22389	122.39	68.64	18.36	2.06	89.06	0.728
6	1.05742	1.29416	129.42	89.06	19.41	2.67	111.14	0.859
7	1.06160	1.37388	137.39	111.14	20.61	3.33	135.09	0.983
8	1.06698	1.46590	146.59	135.09	21.99	4.05	161.13	1.099
9	1.07036	1.56904	156.90	161.13	23.54	4.83	189.50	1.208
10	1.03413	1.62260	162.26	189.50	24.34	5.68	219.52	1.353
11	1.02835	1.68860	166.86	219.52	25.03	6.59	251.14	1.505

Cuadro 4.5 Vector de reconocimiento de pensión por antigüedad, personal femenino.

4.2 Equilibrio de costos entre planes.

CONSTRUCCION DEL VECTOR DE RECONOCIMIENTO DEL PERSONAL FEMENINO								
ANT	POBLACION FEMENINA		SALARIO INICIAL 100.00	FONDO AL INICIO	APORTACION 15%	INTERESES 3.00%	FONDO AL FINAL	VECES EL SALARIO
	RIS ANUAL	RIS ACUMULADA						
12	1.01830	1.69913	169.91	251.14	25.49	7.53	284.16	1.672
13	1.01949	1.73225	173.22	284.16	25.98	8.52	318.66	1.840
14	1.02148	1.76946	176.95	318.66	26.54	9.56	354.77	2.005
15	1.02367	1.81134	181.13	354.77	27.17	10.64	392.58	2.167
16	1.02467	1.85603	185.60	392.58	27.84	11.78	432.20	2.329
17	1.02377	1.90014	190.01	432.20	28.50	12.97	473.67	2.493
18	1.02855	1.95439	195.44	473.67	29.32	14.21	517.19	2.646
19	1.02218	1.99774	199.77	517.19	29.97	15.52	562.67	2.817
20	1.01093	2.01958	201.96	562.67	30.29	16.88	609.85	3.020
21	1.01083	2.04145	204.14	609.85	30.62	18.30	658.76	3.227
22	1.01063	2.06315	206.31	658.76	30.95	19.76	709.47	3.439
23	1.01043	2.08467	208.47	709.47	31.27	21.28	762.03	3.655
24	1.01511	2.11617	211.62	762.03	31.74	22.86	816.63	3.859
25	1.01949	2.15741	215.74	816.63	32.36	24.50	873.49	4.049
26	1.01899	2.19838	219.84	873.49	32.98	26.20	932.67	4.243
27	1.01840	2.23883	223.88	932.67	33.58	27.98	994.24	4.441
28	1.01879	2.28090	228.09	994.24	34.21	29.83	1,058.28	4.640
29	1.00000	2.28090	228.09	1,058.28	34.21	31.75	1,124.24	4.929
30	1.00000	2.28090	228.09	1,124.24	34.21	33.73	1,192.18	5.227
31	1.00000	2.28090	228.09	1,192.18	34.21	35.77	1,262.16	5.534
32	1.00000	2.28090	228.09	1,262.16	34.21	37.86	1,334.23	5.850
33	1.00000	2.28090	228.09	1,334.23	34.21	40.03	1,408.48	6.175
34	1.00000	2.28090	228.09	1,408.48	34.21	42.25	1,484.94	6.510
35	1.00000	2.28090	228.09	1,484.94	34.21	44.55	1,563.70	6.856
36	1.00000	2.28090	228.09	1,563.70	34.21	46.91	1,644.83	7.211
37	1.00000	2.28090	228.09	1,644.83	34.21	49.34	1,728.39	7.578
38	1.00000	2.28090	228.09	1,728.39	34.21	51.85	1,814.45	7.955
39	1.00000	2.28090	228.09	1,814.45	34.21	54.43	1,903.10	8.344
40	1.00000	2.28090	228.09	1,903.10	34.21	57.09	1,994.41	8.744
41	1.00000	2.28090	228.09	1,994.41	34.21	59.83	2,088.45	9.156
42	1.00000	2.28090	228.09	2,088.45	34.21	62.65	2,185.32	9.581
43	1.00000	2.28090	228.09	2,185.32	34.21	65.56	2,285.09	10.018
44	1.00000	2.28090	228.09	2,285.09	34.21	68.55	2,387.86	10.469
45	1.00000	2.28090	228.09	2,387.86	34.21	71.64	2,493.71	10.933
46	1.00000	2.28090	228.09	2,493.71	34.21	74.81	2,602.73	11.411
47	1.00000	2.28090	228.09	2,602.73	34.21	78.08	2,715.03	11.903
48	1.00000	2.28090	228.09	2,715.03	34.21	81.45	2,830.69	12.410
49	1.00000	2.28090	228.09	2,830.69	34.21	84.92	2,949.83	12.933
50	1.00000	2.28090	228.09	2,949.83	34.21	88.49	3,072.53	13.471
51	1.00000	2.28090	228.09	3,072.53	34.21	92.18	3,198.92	14.025
52	1.00000	2.28090	228.09	3,198.92	34.21	95.97	3,329.11	14.596
53	1.00000	2.28090	228.09	3,329.11	34.21	99.87	3,463.19	15.183
54	1.00000	2.28090	228.09	3,463.19	34.21	103.90	3,601.30	15.789
55	1.00000	2.28090	228.09	3,601.30	34.21	108.04	3,743.55	16.413
56	1.00000	2.28090	228.09	3,743.55	34.21	112.31	3,890.07	17.055
57	1.00000	2.28090	228.09	3,890.07	34.21	116.70	4,040.99	17.717
58	1.00000	2.28090	228.09	4,040.99	34.21	121.23	4,196.43	18.398
59	1.00000	2.28090	228.09	4,196.43	34.21	125.89	4,356.54	19.100
60	1.00000	2.28090	228.09	4,356.54	34.21	130.70	4,521.45	19.823
61	1.00000	2.28090	228.09	4,521.45	34.21	135.64	4,691.31	20.568

IV Transición de un plan de pensiones.

CONSTRUCCION DEL VECTOR DE RECONOCIMIENTO DEL PERSONAL MASCULINO								
ANT	POBLACION MASCULINA		SALARIO INICIAL 100.00	FONDO AL INICIO	APORTACION 15%	INTERESES 3.00%	FONDO AL FINAL	VECES EL SALARIO
	RIS ANUAL	RIS ACUMULADA						
1	1.06336	1.06336	106.34	0.00	15.95	0.00	15.95	0.150
2	1.07870	1.14705	114.70	15.95	17.21	0.48	33.63	0.293
3	1.08080	1.23973	123.97	33.63	18.60	1.01	53.24	0.429
4	1.08199	1.34137	134.14	53.24	20.12	1.60	74.96	0.559
5	1.08528	1.45577	145.58	74.96	21.84	2.25	99.04	0.680
6	1.06744	1.55394	155.39	99.04	23.31	2.97	125.32	0.806
7	1.04861	1.62948	162.95	125.32	24.44	3.76	153.52	0.942
8	1.03626	1.68856	168.86	153.52	25.33	4.61	183.46	1.086
9	1.03088	1.74071	174.07	183.46	26.11	5.50	215.07	1.236
10	1.06157	1.84788	184.79	215.07	27.72	6.45	249.24	1.349
11	1.08309	2.00142	200.14	249.24	30.02	7.48	286.74	1.433
12	1.08787	2.17729	217.73	286.74	32.66	8.60	328.00	1.506
13	1.05648	2.30026	230.03	328.00	34.50	9.84	372.35	1.619
14	1.04094	2.39443	239.44	372.35	35.92	11.17	419.44	1.752
15	1.03516	2.47862	247.86	419.44	37.18	12.58	469.20	1.893
16	1.02998	2.55293	255.29	469.20	38.29	14.08	521.57	2.043
17	1.02530	2.61752	261.75	521.57	39.26	15.65	576.48	2.202
18	1.01145	2.64749	264.75	576.48	39.71	17.29	633.48	2.393
19	1.01364	2.68360	268.36	633.48	40.25	19.00	692.74	2.581
20	1.01513	2.72421	272.42	692.74	40.86	20.78	754.39	2.769
21	1.00636	2.74153	274.15	754.39	41.12	22.63	818.14	2.984
22	1.00467	2.75433	275.43	818.14	41.32	24.54	884.00	3.209
23	1.00626	2.77158	277.16	884.00	41.57	26.52	952.10	3.435
24	1.00965	2.79832	279.83	952.10	41.97	28.56	1,022.63	3.654
25	1.01085	2.82868	282.87	1,022.63	42.43	30.68	1,095.74	3.874
26	1.01214	2.86302	286.30	1,095.74	42.95	32.87	1,171.56	4.092
27	1.01344	2.90150	290.15	1,171.56	43.52	35.15	1,250.23	4.309
28	1.01812	2.95408	295.41	1,250.23	44.31	37.51	1,332.05	4.509
29	1.02420	3.02557	302.56	1,332.05	45.38	39.96	1,417.39	4.685
30	1.02689	3.10693	310.69	1,417.39	46.60	42.52	1,506.52	4.849
31	1.05389	3.27436	327.44	1,506.52	49.12	45.20	1,600.83	4.889
32	1.08169	3.54184	354.18	1,600.83	53.13	48.02	1,701.98	4.805
33	1.09465	3.87707	387.71	1,701.98	58.16	51.06	1,811.20	4.672
34	1.09475	4.24443	424.44	1,811.20	63.67	54.34	1,929.20	4.545
35	1.00000	4.24443	424.44	1,929.20	63.67	57.88	2,050.74	4.832
36	1.00000	4.24443	424.44	2,050.74	63.67	61.52	2,175.93	5.127
37	1.00000	4.24443	424.44	2,175.93	63.67	65.28	2,304.87	5.430
38	1.00000	4.24443	424.44	2,304.87	63.67	69.15	2,437.69	5.743
39	1.00000	4.24443	424.44	2,437.69	63.67	73.13	2,574.48	6.066
40	1.00000	4.24443	424.44	2,574.48	63.67	77.23	2,715.39	6.398
41	1.00000	4.24443	424.44	2,715.39	63.67	81.46	2,860.51	6.739
42	1.00000	4.24443	424.44	2,860.51	63.67	85.82	3,010.00	7.092
43	1.00000	4.24443	424.44	3,010.00	63.67	90.30	3,163.96	7.454
44	1.00000	4.24443	424.44	3,163.96	63.67	94.92	3,322.55	7.828
45	1.00000	4.24443	424.44	3,322.55	63.67	99.68	3,485.89	8.213
46	1.00000	4.24443	424.44	3,485.89	63.67	104.58	3,654.13	8.609
47	1.00000	4.24443	424.44	3,654.13	63.67	109.62	3,827.42	9.018
48	1.00000	4.24443	424.44	3,827.42	63.67	114.82	4,005.91	9.438
49	1.00000	4.24443	424.44	4,005.91	63.67	120.18	4,189.76	9.871

4.2 Equilibrio de costos entre planes.

CONSTRUCCION DEL VECTOR DE RECONOCIMIENTO DEL PERSONAL MASCULINO								
ANT	POBLACION MASCULINA		SALARIO INICIAL 100.00	FONDO AL INICIO	APORTACION 15%	INTERESES 3.00%	FONDO AL FINAL	VECES EL SALARIO
	RIS ANUAL	RIS ACUMULADA						
50	1.00000	4.24443	424.44	4,189.76	63.67	125.69	4,379.11	10.317
51	1.00000	4.24443	424.44	4,379.11	63.67	131.37	4,574.15	10.777
52	1.00000	4.24443	424.44	4,574.15	63.67	137.22	4,775.05	11.250
53	1.00000	4.24443	424.44	4,775.05	63.67	143.25	4,981.96	11.738
54	1.00000	4.24443	424.44	4,981.96	63.67	149.46	5,195.09	12.240
55	1.00000	4.24443	424.44	5,195.09	63.67	155.85	5,414.61	12.757
56	1.00000	4.24443	424.44	5,414.61	63.67	162.44	5,640.71	13.290
57	1.00000	4.24443	424.44	5,640.71	63.67	169.22	5,873.60	13.838
58	1.00000	4.24443	424.44	5,873.60	63.67	176.21	6,113.47	14.404
59	1.00000	4.24443	424.44	6,113.47	63.67	183.40	6,360.55	14.986
60	1.00000	4.24443	424.44	6,360.55	63.67	190.82	6,615.03	15.585
61	1.00000	4.24443	424.44	6,615.03	63.67	198.45	6,877.15	16.203

Cuadro 4.6 Vector de reconocimiento de pensión por antigüedad, personal masculino.

Creando la matriz de servicios reconocidos tenemos:

$$\text{matn0s} * \text{vecrecm} = \text{matn0sf}$$

$$\text{matf0s} * \text{vecreef} = \text{matf0sf}$$

donde:

matn0s : La matriz inicial de salarios masculinos.

matn0sf : La matriz inicial de fondos reconocidos del personal masculino.

vecrecm : Vector de reconocimiento masculino por antigüedad.

matf0s : La matriz inicial de salarios femeninos.

matf0sf : La matriz inicial de fondos reconocidos del personal femenino.

vecreef : Vector de reconocimiento femenino por antigüedad.

4.3 PROYECCIÓN DEL PERSONAL ACTIVO.

Para realizar la valuación de los costos generados por el nuevo plan se utiliza la proyección realizada para el plan actual, utilizando las bajas ocurridas y las pensiones generadas, solo que en la parte del cálculo de pensión es necesario sustraer el fondo al momento de otorgarse esta, momento en el cual se compraría una pensión en el nuevo plan con base en el fondo constituido.

Los fondos constituidos se van calculando año con año, generando para cada uno de dichos años una matriz de fondos constituidos, los cuales se generarían con las siguiente fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{matmfon1} &= [(\text{matm0sf} - \text{matbaj1m}) * (1+i)] + (\text{matm1s} * \text{ap01}) \\ \text{matffon1} &= [(\text{matf0sf} - \text{matbaj1f}) * (1+i)] + (\text{matf1s} * \text{ap01}) \end{aligned}$$

donde:

matmfon1 :	Matriz de fondos masculinos para el primer año de proyección.
matm0sf :	Matriz inicial de fondos reconocidos del personal masculino.
matbaj1m :	Matriz de fondos de las bajas del primer año masculinos.
i :	Es la tasa de interés del primer año.
matm1s :	Matriz de salarios del personal masculino en el año 1.
ap01 :	Aportación a los fondos individuales para el primer año.
matffon1 :	Matriz de fondos femeninos para el primer año de proyección.
matf0sf :	Matriz inicial de fondos reconocidos del personal femenino.
matbaj1f :	Matriz de fondos de las bajas del primer año femeninas.
i :	Es la tasa de interés del primer año.
matf1s :	Matriz de salarios del personal femenino en el año 1.
ap01 :	Aportación a los fondos individuales para el primer año.

Para cada uno de los años de la proyección se continua el procedimiento anterior. El cálculo se utiliza solo para los fondos debido a que la proyección de frecuencias se considerara que no sufre modificación.

El utilizar la proyección demográfica nos facilita la valuación pero para los costos generados es necesario proyectar la constitución e incremento de fondos año con año.

El procedimiento de proyección se explica con más detalle en el siguiente apartado.

4.4 PROYECCIÓN DE FONDOS CONSTITUIDOS.

Después de haber construido la matriz inicial de fondos constituidos, dicha matriz se irá incrementando año con año con las aportaciones e intereses generados y por otro lado se decrementará con las bajas del personal. A continuación construimos el primer año de proyección bajo el nuevo plan.

Bases:

Mr: Matriz de Reconocimiento.

Ms: Matriz de Salarios.

Se calcula la aportación global al personal:

$$\text{Map1} = \text{Ms} * \text{Ap1}$$

Donde

Map1 : Matriz de aportación del primer año.

Ap1 : Es la aportación porcentual del primer año.

Para el primer año la matriz de fondos es la matriz de reconocimiento, a esta se le calculan sus intereses para llevarla al final del año, momento en el cual se adicionan las aportaciones.

$$\text{Mf0} = \text{Ms} * \text{vecrec} = \text{Mr}$$

$$\text{Mf1} = [\text{Mf0} * (1+i)] + \text{Map1}$$

IV Transición de un plan de pensiones.

Donde:

Mf0: Matriz de fondos inicial, para el primer año es la matriz de reconocimiento.
Ms: Matriz de salarios inicial.
vecrec : Vector de reconocimiento por antigüedad.
Mr : Matriz de reconocimiento.
Mf1 . Matriz de fondos del primer año.
i . Tasa de interés para el primer año.
Map1 : Matriz de aportaciones del primer año.

Terminado el proceso de incremento de aportaciones e intereses, se decrementa por las bajas ocurridas calculadas en montos de fondos constituidos, para esto calculamos una matriz de fondos promedio utilizando la matriz de frecuencias:

$$\text{Mfprom1} = \text{Mf1} / \text{Mfrea1}$$

Donde:

Mfprom1 : Matriz de fondos promedios para el año 1.
Mf1 : Matriz de fondos del primer año.
Mfrea1 : Matriz de frecuencias de activos del primer año.

Utilizando los resultados obtenidos de la proyección usamos las bajas para calcular los fondos que se extraen de la matriz de fondos:

$\text{Mbjf1} = \text{Mbj} * \text{Mfprom1}$ {fondos de jubilados}
 $\text{Mbif1} = \text{Mbi} * \text{Mfprom1}$ {fondos de inválidos}
 $\text{Mbmfl} = \text{Mbm} * \text{Mfprom1}$ {fondos de muertos}

Donde :

Mbjf1 : Matriz de fondos de jubilados del primer año.
Mbif1 : Matriz de fondos de inválidos del primer año.
Mbmfl : Matriz de fondos de muertos del primer año.

Para la deserción tenemos que un porcentaje del fondo constituido es recuperado por la reserva.

$$\begin{aligned} \text{Mbdfl} &= \text{Mbd} * \text{Mfprom} * \text{vecret} \\ \text{Mbdflr} &= \text{Mbd} * \text{Mfprom} * (1-\text{vecret}) \end{aligned}$$

Donde:

Mbdfl : Matriz de fondos entregados al personal que deserta en el año 1.
Mbdflr : Matriz de fondos recuperados por la reserva en el año 1.

Construyendo una matriz de todas las bajas, esta se sustrae de la matriz de fondos:

$$\text{Mbtfl} = \text{Mbjfl} + \text{Mbifl} + \text{Mbmfl} + \text{Mbdfl} + \text{Mbdfr}$$

Donde :

Mbtfl : Matriz de fondos correspondientes a las bajas del personal durante el primer año.

$$\text{Mfl} = \text{Mf1} - \text{Mbtfl}$$

Donde:

Mf1 : Matriz de fondos para el primer año de proyección.
Mbtfl : Matriz de bajas totales del primer año.

Una vez obtenida la matriz al final del año se recorre cada casilla un año más de antigüedad y uno de edad, adicionando en antigüedad 0 los fondos correspondientes a los ingresos del primer año.

IV Transición de un plan de pensiones.

$$Mf1_{ij} = Mf1_{i-1,j-1i} \quad \text{para } i = 16 \dots 99 \text{ y } j = 1 \dots 60$$

$$Vingf1 = Ving1_i * Vsaling_i * Map1 \quad \text{para } i = 16 \dots 99 \text{ y } j = 0$$

Donde:

Vingf1 : Vector de fondos de ingresos para el primer año.

Ving1 : Vector de ingresos en frecuencias del año 1.

Vsaling : Vector de salarios de ingresos por edad.

Map1 . Aportación del primer año.

Por lo tanto la matriz final sería:

$$Mf1 = Mf1 + Vingf + M1 \quad \text{(Matriz base para la proyección del siguiente año).}$$

El proceso anterior se realiza para cada año de la proyección.

4.5 PROYECCIÓN DE PENSIONES EN EL NUEVO PLAN.

Después de analizar la situación de la matriz de activos y establecer los criterios para la valuación de la proyección, se procede a valuar al personal que se pensiona.

Como primer paso se realiza la separación en grupos de pensionados elaborando tres divisiones:

- Las pensiones vigentes al realizar el cambio de planes, estas pensiones no sufren ninguna variación con respecto al plan actual por lo que el costo de estos es el mismo en ambos planes.
- Las pensiones que se generan con la matriz de fondos reconocidos por una parte y con fondos constituidos como parte complementaria.
- Las pensiones de la nueva generación de activos, generación la cual constituye un fondo compuesto totalmente por las aportaciones a lo largo de la vida como activo.

4.5 Proyección de pensiones en el nuevo plan.

Para la valuación de las pensiones del nuevo plan, tomemos el costo para las pensiones vigentes al cambio del plan y para las pensiones que se generan en el nuevo plan se realiza el siguiente proceso:

Para las pensiones que por invalidez se presenten utilizaremos por un lado la proyección del plan actual y por otro los fondos constituidos. En general el incremento al costo del plan en el rubro de pensiones de invalidez esta dado por la diferencia que existe entre el fondo generado como activo y el valor presente de la pensión que se otorga. Para el caso que nos ocupa el cuadro desglose de invalidos se construye a continuación, en la columna 1 y 2, tenemos los pagos que por pensión de invalidez se generan, por otro lado en la columna 3 tenemos los fondos constituidos por los inválidos al momento de sufrir la invalidez. Estas columnas son la base para construir el diferencial de costos en el nuevo sistema de la cobertura de invalidez.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO EN IMPORTE ANUALES GENERACION DE ACTUALES Y FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES	PENSIONES	FONDOS DE	APORTACION	RESERVA	INTERESES	RESERVA
	INVALIDOS	VIUVEZ INVALIDOS	INVALIDOS	A LA RESERVA (A)	INICIAL (B)	3.00% (C)	FINAL A + B + C
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
0	0.000	0.000	0.000				
1	101.591	0.000	633.011	531.4	77.130.0	2,313.9	79,975.3
2	214.953	1.130	737.634	521.6	79,975.3	2,399.3	82,896.1
3	341.095	3.441	853.149	508.6	82,896.1	2,486.9	85,891.6
4	480.386	7.241	976.242	488.6	85,891.6	2,576.7	88,957.0
5	632.998	12.487	1,104.090	458.6	88,957.0	2,668.7	92,084.3
6	793.874	19.595	1,176.818	363.3	92,084.3	2,762.5	95,210.2
7	966.047	28.186	1,284.245	290.0	95,210.2	2,856.3	98,356.5
8	1,142.447	38.685	1,358.766	177.6	98,356.5	2,950.7	101,484.8
9	1,324.662	51.418	1,447.463	71.4	101,484.8	3,044.5	104,600.8
10	1,509.169	64.947	1,492.365	(81.8)	104,600.8	3,138.0	107,657.0
11	1,697.558	80.785	1,555.598	(222.7)	107,657.0	3,229.7	110,664.0
12	1,883.641	98.521	1,578.158	(404.0)	110,664.0	3,319.9	113,579.9
13	2,068.796	118.997	1,607.195	(580.6)	113,579.9	3,407.4	116,406.7
14	2,253.818	139.787	1,635.434	(758.2)	116,406.7	3,492.2	119,140.7
15	2,430.008	164.004	1,592.401	(1,001.6)	119,140.7	3,574.2	121,713.4
16	2,596.103	189.302	1,517.670	(1,267.7)	121,713.4	3,651.4	124,097.0
17	2,760.828	215.796	1,539.043	(1,437.6)	124,097.0	3,722.9	126,382.3
18	2,926.247	243.733	1,573.844	(1,596.1)	126,382.3	3,791.5	128,577.7
19	3,089.369	274.286	1,599.596	(1,764.1)	128,577.7	3,857.3	130,671.0

Cuadro 4.7 Proyección total de la población de inválidos con el esquema del nuevo plan.

IV Transición de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO EN IMPORTES ANUALES GENERACION DE ACTUALES Y FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES	PENSIONES	FONDOS DE	APORTACION	RESERVA	INTERESES	RESERVA
	INVALIDOS	VIUDEZ INVALIDOS	INVALIDOS	A LA RESERVA (A)	INICIAL (B)	3.00% (C)	FINAL A + B + C (7)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
20	3,251.823	306.347	1,644.954	(1,913.2)	130,671.0	3,920.1	132,677.9
21	3,414.913	341.651	1,709.952	(2,046.6)	132,677.9	3,980.3	134,611.6
22	3,570.725	380.848	1,703.294	(2,248.3)	134,611.6	4,038.3	136,401.7
23	3,719.612	421.178	1,705.997	(2,434.8)	136,401.7	4,092.0	138,058.9
24	3,863.482	463.890	1,735.014	(2,592.4)	138,058.9	4,141.8	139,608.3
25	3,997.821	509.690	1,714.554	(2,793.0)	139,608.3	4,188.2	141,003.6
26	4,119.015	558.647	1,653.620	(3,024.0)	141,003.6	4,230.1	142,209.7
27	4,228.483	607.763	1,612.735	(3,223.5)	142,209.7	4,266.3	143,252.5
28	4,328.397	659.967	1,588.571	(3,399.8)	143,252.5	4,297.6	144,150.2
29	4,416.401	712.128	1,537.177	(3,591.4)	144,150.2	4,324.5	144,883.4
30	4,487.343	765.875	1,441.689	(3,811.5)	144,883.4	4,346.5	145,418.4
31	4,544.435	820.102	1,374.976	(3,989.6)	145,418.4	4,362.6	145,791.4
32	4,586.302	873.612	1,293.720	(4,166.2)	145,791.4	4,373.7	145,998.9
33	4,615.038	926.591	1,244.093	(4,297.5)	145,998.9	4,380.0	146,081.3
34	4,626.442	979.605	1,159.993	(4,446.1)	146,081.3	4,382.4	146,017.7
35	4,624.059	1,034.287	1,094.754	(4,563.6)	146,017.7	4,380.5	145,834.7
36	4,608.091	1,085.271	1,032.484	(4,660.9)	145,834.7	4,375.0	145,548.8
37	4,580.443	1,136.343	980.662	(4,736.1)	145,548.8	4,366.5	145,179.2
38	4,544.516	1,185.569	950.908	(4,779.2)	145,179.2	4,355.4	144,755.4
39	4,501.450	1,234.107	922.585	(4,813.0)	144,755.4	4,342.7	144,285.1
40	4,453.526	1,279.433	908.893	(4,824.1)	144,285.1	4,328.6	143,789.5
41	4,402.710	1,322.516	906.547	(4,818.7)	143,789.5	4,313.7	143,284.6
42	4,351.657	1,362.939	923.681	(4,790.9)	143,284.6	4,298.5	142,792.2
43	4,302.225	1,399.234	953.391	(4,748.1)	142,792.2	4,283.8	142,327.9
44	4,254.857	1,432.306	981.864	(4,705.3)	142,327.9	4,269.8	141,892.4
45	4,210.239	1,463.389	1,012.326	(4,661.3)	141,892.4	4,256.8	141,487.9
46	4,168.535	1,492.618	1,041.403	(4,619.8)	141,487.9	4,244.6	141,112.8
47	4,129.786	1,516.820	1,067.107	(4,579.5)	141,112.8	4,233.4	140,766.6
48	4,093.715	1,537.754	1,088.893	(4,542.6)	140,766.6	4,223.0	140,447.1
49	4,060.244	1,555.890	1,106.561	(4,509.6)	140,447.1	4,213.4	140,150.9
50	4,029.296	1,569.937	1,120.016	(4,479.2)	140,150.9	4,204.5	139,876.2
51	4,000.533	1,577.614	1,130.239	(4,447.9)	139,876.2	4,196.3	139,624.6
52	3,973.637	1,582.948	1,137.875	(4,418.7)	139,624.6	4,188.7	139,394.6
53	3,948.548	1,584.591	1,143.794	(4,389.3)	139,394.6	4,181.8	139,187.1
54	3,925.370	1,582.998	1,148.607	(4,359.8)	139,187.1	4,175.6	139,003.0
55	3,904.325	1,578.109	1,153.694	(4,328.7)	139,003.0	4,170.1	138,844.3
56	3,885.638	1,571.520	1,159.079	(4,298.1)	138,844.3	4,165.3	138,711.6
57	3,869.677	1,563.461	1,165.363	(4,267.8)	138,711.6	4,161.3	138,605.1
58	3,856.777	1,552.621	1,173.006	(4,236.4)	138,605.1	4,158.2	138,526.9
59	3,847.272	1,541.588	1,181.969	(4,206.9)	138,526.9	4,155.8	138,475.8
60	3,841.422	1,529.233	1,192.178	(4,178.5)	138,475.8	4,154.3	138,451.6
61	3,839.333	1,516.263	1,202.932	(4,152.7)	138,451.6	4,153.5	138,452.5

Cuadro 4.7 Continúa. Proyección total de la población de inválidos con el esquema del nuevo plan.

4.5 Proyección de pensiones en el nuevo plan.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DEL PERSONAL PENSIONADO EN IMPORTES ANUALES GENERACION DE ACTUALES Y FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES	PENSIONES	FONDOS DE	APORTACION	RESERVA	INTERESES	RESERVA
	INVALIDOS	VUJUEZ INVALIDOS	INVALIDOS	A LA RESERVA (A)	INICIAL (B)	3.00% (C)	FINAL A + B + C (7)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
62	3,840.800	1,502.152	1,213.154	(4,129.8)	138,452.5	4,153.6	138,476.3
63	3,845.473	1,487.890	1,221.803	(4,111.6)	138,476.3	4,154.3	138,519.0
64	3,852.946	1,473.885	1,228.040	(4,098.8)	138,519.0	4,155.6	138,575.8
65	3,862.658	1,459.441	1,231.358	(4,090.7)	138,575.8	4,157.3	138,642.3
66	3,873.940	1,445.535	1,231.522	(4,088.0)	138,642.3	4,159.3	138,713.6
67	3,886.251	1,432.137	1,228.385	(4,090.0)	138,713.6	4,161.4	138,785.0
68	3,899.030	1,419.544	1,221.700	(4,096.9)	138,785.0	4,163.6	138,851.7
69	3,911.729	1,407.662	1,211.884	(4,107.5)	138,851.7	4,165.6	138,909.8
70	3,923.746	1,396.820	1,199.746	(4,120.8)	138,909.8	4,167.3	138,956.2
71	3,934.515	1,387.353	1,185.696	(4,136.2)	138,956.2	4,168.7	138,988.8
72	3,943.444	1,379.114	1,169.881	(4,152.7)	138,988.8	4,169.7	139,005.7
73	3,950.042	1,372.316	1,152.862	(4,169.5)	139,005.7	4,170.2	139,006.4
74	3,953.995	1,367.115	1,135.257	(4,185.9)	139,006.4	4,170.2	138,990.8
75	3,955.118	1,363.558	1,118.082	(4,200.6)	138,990.8	4,169.7	138,959.9
76	3,953.377	1,361.719	1,102.106	(4,213.0)	138,959.9	4,168.8	138,915.7
77	3,948.953	1,361.573	1,088.207	(4,222.3)	138,915.7	4,167.5	138,860.9
78	3,942.193	1,363.008	1,076.893	(4,228.3)	138,860.9	4,165.8	138,798.4
79	3,933.630	1,365.894	1,069.100	(4,230.4)	138,798.4	4,164.0	138,731.9
80	3,923.841	1,370.000	1,065.083	(4,228.8)	138,731.9	4,162.0	138,665.1
81	3,913.416	1,375.124	1,064.647	(4,223.9)	138,665.1	4,160.0	138,601.2
82	3,902.885	1,380.964	1,067.454	(4,216.4)	138,601.2	4,158.0	138,542.8
83	3,892.682	1,387.296	1,072.835	(4,207.1)	138,542.8	4,156.3	138,491.9
84	3,883.148	1,393.817	1,080.308	(4,196.7)	138,491.9	4,154.8	138,450.0
85	3,874.505	1,400.299	1,088.947	(4,185.9)	138,450.0	4,153.5	138,417.7
86	3,866.867	1,406.525	1,097.993	(4,175.4)	138,417.7	4,152.5	138,394.8
87	3,860.243	1,412.294	1,106.700	(4,165.8)	138,394.8	4,151.8	138,380.8
88	3,854.578	1,417.444	1,114.583	(4,157.4)	138,380.8	4,151.4	138,374.8
89	3,849.794	1,424.820	1,121.503	(4,150.1)	138,374.8	4,151.2	138,375.9
90	3,845.799	1,425.350	1,127.414	(4,143.7)	138,375.9	4,151.3	138,383.5
91	3,842.508	1,427.970	1,132.368	(4,138.1)	138,383.5	4,151.5	138,396.9
92	3,839.858	1,429.693	1,136.536	(4,133.0)	138,396.9	4,151.9	138,415.8
93	3,837.785	1,430.544	1,140.094	(4,128.2)	138,415.8	4,152.5	138,440.0
94	3,836.293	1,430.594	1,143.267	(4,123.6)	138,440.0	4,153.2	138,469.6
95	3,835.386	1,429.939	1,146.248	(4,119.1)	138,469.6	4,154.1	138,504.6
96	3,835.108	1,428.686	1,149.198	(4,114.6)	138,504.6	4,155.1	138,545.1
97	3,835.491	1,426.935	1,152.228	(4,110.2)	138,545.1	4,156.4	138,591.3
98	3,836.607	1,424.786	1,155.384	(4,106.0)	138,591.3	4,157.7	138,643.0
99	3,838.482	1,422.319	1,158.635	(4,102.2)	138,643.0	4,159.3	138,700.1
100	3,841.145	1,419.590	1,161.880	(4,098.9)	138,700.1	4,161.0	138,762.3
101	3,844.589	1,416.666	1,164.973	(4,096.3)	138,762.3	4,162.9	138,828.9
102	3,848.753	1,413.581	1,167.714	(4,094.6)	138,828.9	4,164.9	138,899.1

Cuadro 4.7 Continúa Proyección total de la población de inválidos con el esquema del nuevo plan.

IV Transición de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DEL PERSONAL PENSIONADO EN IMPORTES ANUALES GENERACIÓN DE ACTUALES Y FUTUROS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)							
AÑO	PENSIONES	PENSIONES	FONDOS DE	APORTACIÓN	RESERVA	INTERESES	RESERVA
	INVALIDOS	VIUDEZ INVALIDOS	INVALIDOS	A LA RESERVA (A)	INICIAL (B)	3.00% (C)	FINAL A + B + C (D)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
103	3,853.559	1,410.392	1,169.892	(4,094.1)	138,899.1	4,167.0	138,972.0
104	3,858.876	1,407.145	1,171.307	(4,094.7)	138,972.0	4,169.2	139,046.5
105	3,864.547	1,403.904	1,171.782	(4,096.7)	139,046.5	4,171.4	139,121.2
106	3,870.416	1,400.728	1,171.196	(4,099.9)	139,121.2	4,173.6	139,194.9
107	3,876.269	1,397.673	1,169.520	(4,104.4)	139,194.9	4,175.8	139,266.3
108	3,881.942	1,394.803	1,166.758	(4,110.0)	139,266.3	4,178.0	139,334.3
109	3,887.250	1,392.168	1,163.006	(4,116.4)	139,334.3	4,180.0	139,397.9
110	3,892.019	1,389.827	1,158.376	(4,123.5)	139,397.9	4,181.9	139,456.4
111	3,896.087	1,387.824	1,153.044	(4,130.9)	139,456.4	4,183.7	139,509.2
112	3,899.312	1,386.202	1,147.212	(4,138.3)	139,509.2	4,185.3	139,556.2
113	3,901.596	1,385.000	1,141.123	(4,145.5)	139,556.2	4,186.7	139,597.4
114	3,902.873	1,384.257	1,135.015	(4,152.1)	139,597.4	4,187.9	139,633.2
115	3,903.126	1,383.991	1,129.146	(4,158.0)	139,633.2	4,189.0	139,664.3
116	3,902.374	1,384.211	1,123.781	(4,162.8)	139,664.3	4,189.9	139,691.4
117	3,900.705	1,384.909	1,119.147	(4,166.5)	139,691.4	4,190.7	139,715.7
118	3,898.248	1,386.063	1,115.473	(4,168.8)	139,715.7	4,191.5	139,738.3
119	3,895.156	1,387.637	1,112.882	(4,169.9)	139,738.3	4,192.1	139,760.5

Cuadro 4.7 Continúa. Proyección total de la población de inválidos con el esquema del nuevo plan.

Como se anota en la columna 2 las pensiones de viudez generadas por el fallecimiento de inválidos se agregan al costo de los inválidos.

Las pensiones de viudez generadas por los inválidos, se agregan a las pensiones de inválidos ya que los fondos constituidos por estos deben cubrir las pensiones de titulares y beneficiarios.

4.5 Proyección de pensiones en el nuevo plan.

Para las pensiones de viudez generadas por el fallecimiento de activos se genera un cuadro similar al anterior.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DE LAS PENSIONES DE VIUDEZ UTILIZANDO LOS FONDOS GENERADOS POR LOS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)						
AÑO	PENSIONES VIUDAS ACTIVOS	FONDOS DE ACTIVOS MUERTOS	APORTACIÓN A LA RESERVA (A)	RESERVA INICIAL (B)	INTERESES 3.00% (C)	RESERVA FINAL
						A + B + C
0	0.000	0.000				
1	47.040	40.698	(6.34)	67,200.00	2,016.00	69,209.66
2	101.063	47.624	(53.44)	69,209.66	2,076.29	71,232.51
3	163.136	55.690	(107.45)	71,232.51	2,136.98	73,262.04
4	234.361	65.101	(169.26)	73,262.04	2,197.86	75,290.64
5	315.460	76.067	(239.39)	75,290.64	2,258.72	77,309.97
6	407.116	88.835	(318.28)	77,309.97	2,319.30	79,310.98
7	504.807	103.702	(401.11)	79,310.98	2,379.33	81,289.21
8	611.835	120.998	(490.84)	81,289.21	2,438.68	83,237.05
9	723.109	141.112	(582.00)	83,237.05	2,497.11	85,152.16
10	841.322	160.582	(680.74)	85,152.16	2,554.56	87,025.99
11	962.743	172.877	(789.87)	87,025.99	2,610.78	88,846.90
12	1,089.154	183.424	(905.73)	88,846.90	2,665.41	90,606.58
13	1,214.250	209.749	(1,004.50)	90,606.58	2,718.20	92,320.27
14	1,340.955	214.663	(1,126.29)	92,320.27	2,769.61	93,963.59
15	1,469.782	217.859	(1,251.92)	93,963.59	2,818.91	95,530.57
16	1,592.180	219.733	(1,372.45)	95,530.57	2,865.92	97,024.04
17	1,706.272	208.385	(1,497.89)	97,024.04	2,910.72	98,436.88
18	1,818.385	229.863	(1,588.52)	98,436.88	2,953.11	99,801.46
19	1,931.199	234.151	(1,697.05)	99,801.46	2,994.04	101,098.46
20	2,042.279	256.319	(1,785.96)	-101,098.46	3,032.95	102,345.45
21	2,154.971	261.522	(1,893.45)	102,345.45	3,070.36	103,522.37
22	2,271.298	270.132	(2,001.17)	103,522.37	3,105.67	104,626.87
23	2,386.222	250.637	(2,135.59)	104,626.87	3,138.81	105,630.09
24	2,499.672	248.404	(2,251.27)	105,630.09	3,168.90	106,547.73
25	2,613.802	271.005	(2,342.80)	106,547.73	3,196.43	107,401.36
26	2,725.964	259.340	(2,466.62)	107,401.36	3,222.04	108,156.78
27	2,832.422	249.166	(2,583.26)	108,156.78	3,244.70	108,818.23
28	2,934.052	248.733	(2,685.32)	108,818.23	3,264.55	109,397.46
29	3,032.814	245.888	(2,786.93)	109,397.46	3,281.92	109,892.45
30	3,126.683	235.432	(2,891.25)	109,892.45	3,296.77	110,297.98
31	3,211.184	215.710	(2,995.47)	110,297.98	3,308.94	110,611.44
32	3,289.587	189.234	(3,100.35)	110,611.44	3,318.34	110,829.43
33	3,359.531	166.347	(3,193.18)	110,829.43	3,324.88	110,961.13
34	3,421.582	169.645	(3,251.94)	110,961.13	3,328.83	111,038.03
35	3,472.411	156.116	(3,316.30)	111,038.03	3,331.14	111,052.87
36	3,514.550	136.515	(3,378.04)	111,052.87	3,331.59	111,006.42
37	3,546.583	126.810	(3,419.77)	111,006.42	3,330.19	110,916.84

Cuadro 4.8 Proyección total de la población de viudas con el esquema del nuevo plan.

IV Transición de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DE LAS PENSIONES DE VIUDEZ UTILIZANDO LOS FONDOS GENERADOS POR LOS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)						
AÑO	PENSIONES VIUDAS ACTIVOS	FONDOS DE ACTIVOS MUERTOS	AFORTACIÓN A LA RESERVA (A)	RESERVA INICIAL (B)	INTERESES 3.00% (C)	RESERVA FINAL
						A + B + C
38	3,568.910	122.550	(3,446.36)	110,916.84	3,327.51	110,797.99
39	3,583.745	119.041	(3,464.70)	110,797.99	3,323.94	110,657.22
40	3,591.946	104.253	(3,487.69)	110,657.22	3,319.72	110,489.25
41	3,594.490	94.866	(3,499.62)	110,489.25	3,314.68	110,304.30
42	3,592.328	89.838	(3,502.49)	110,304.30	3,309.13	110,110.94
43	3,587.637	85.265	(3,502.37)	110,110.94	3,303.33	109,911.90
44	3,581.419	85.978	(3,495.44)	109,911.90	3,297.36	109,713.81
45	3,573.815	86.728	(3,487.09)	109,713.81	3,291.41	109,518.14
46	3,565.266	86.139	(3,479.13)	109,518.14	3,285.54	109,324.56
47	3,555.761	87.307	(3,468.45)	109,324.56	3,279.74	109,135.84
48	3,545.246	88.728	(3,456.52)	109,135.84	3,274.08	108,953.40
49	3,533.782	90.397	(3,443.39)	108,953.40	3,268.60	108,778.61
50	3,521.496	92.268	(3,429.23)	108,778.61	3,263.36	108,612.74
51	3,508.292	94.289	(3,414.00)	108,612.74	3,258.38	108,457.12
52	3,494.398	96.322	(3,398.08)	108,457.12	3,253.71	108,312.70
53	3,479.779	98.321	(3,381.46)	108,312.70	3,249.38	108,180.69
54	3,464.748	100.219	(3,364.53)	108,180.69	3,245.42	108,061.58
55	3,449.395	102.082	(3,347.31)	108,061.58	3,241.85	107,956.11
56	3,434.023	103.924	(3,330.10)	107,956.11	3,238.68	107,864.70
57	3,418.779	105.563	(3,313.22)	107,864.70	3,235.94	107,787.42
58	3,404.026	107.047	(3,296.98)	107,787.42	3,233.62	107,724.07
59	3,389.858	108.593	(3,281.27)	107,724.07	3,231.72	107,674.52
60	3,376.482	110.195	(3,266.29)	107,674.52	3,230.24	107,638.47
61	3,364.418	111.894	(3,252.52)	107,638.47	3,229.15	107,615.10
62	3,353.831	113.591	(3,240.24)	107,615.10	3,228.45	107,603.31
63	3,344.630	115.129	(3,229.50)	107,603.31	3,228.10	107,601.91
64	3,336.921	116.392	(3,220.53)	107,601.91	3,228.06	107,609.44
65	3,330.795	117.294	(3,213.50)	107,609.44	3,228.28	107,624.22
66	3,326.051	117.984	(3,208.07)	107,624.22	3,228.73	107,644.88
67	3,322.647	118.441	(3,204.21)	107,644.88	3,229.35	107,670.02
68	3,320.705	118.815	(3,201.89)	107,670.02	3,230.10	107,698.23
69	3,320.076	118.695	(3,201.38)	107,698.23	3,230.95	107,727.80
70	3,320.513	117.956	(3,202.56)	107,727.80	3,231.83	107,757.08
71	3,321.965	117.085	(3,204.88)	107,757.08	3,232.71	107,784.91
72	3,324.311	116.049	(3,208.26)	107,784.91	3,233.55	107,810.19
73	3,327.202	114.663	(3,212.54)	107,810.19	3,234.31	107,831.96
74	3,330.320	113.079	(3,217.24)	107,831.96	3,234.96	107,849.68
75	3,333.488	111.450	(3,222.04)	107,849.68	3,235.49	107,863.13
76	3,336.480	110.059	(3,226.42)	107,863.13	3,235.89	107,872.60
77	3,338.952	109.083	(3,229.87)	107,872.60	3,236.18	107,878.91
78	3,340.787	108.343	(3,232.44)	107,878.91	3,236.37	107,882.84
79	3,341.919	107.548	(3,234.37)	107,882.84	3,236.49	107,884.95
80	3,342.423	106.858	(3,235.57)	107,884.95	3,236.55	107,885.93
81	3,342.292	106.260	(3,236.03)	107,885.93	3,236.58	107,886.48

Cuadro 4.8 Continúa. Proyección total de la población de viudas con el esquema del nuevo plan.

4.5 Proyección de pensiones en el nuevo plan.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DE LAS PENSIONES DE VIUEZ UTILIZANDO LOS FONDOS GENERADOS POR LOS ACTIVOS (CIFRAS EN MILES DE PESOS)						
AÑO	PENSIONES VIDUAS ACTIVOS	FONDOS DE ACTIVOS MUERTOS	APORTACIÓN A LA RESERVA (A)	RESERVA INICIAL (B)	INTERESES 3.00% (C)	RESERVA FINAL A + B + C
82	3,341.682	105.683	(3,236.00)	107,886.48	3,236.59	107,887.08
83	3,340.702	105.031	(3,235.67)	107,887.08	3,236.61	107,888.02
84	3,339.397	104.400	(3,235.00)	107,888.02	3,236.64	107,889.66
85	3,337.879	103.936	(3,233.94)	107,889.66	3,236.69	107,892.41
86	3,336.252	103.607	(3,232.65)	107,892.41	3,236.77	107,896.53
87	3,334.550	103.396	(3,231.15)	107,896.53	3,236.90	107,902.28
88	3,332.764	103.304	(3,229.46)	107,902.28	3,237.07	107,909.89
89	3,330.920	103.247	(3,227.67)	107,909.89	3,237.30	107,919.51
90	3,329.045	103.264	(3,225.78)	107,919.51	3,237.59	107,931.31
91	3,327.145	103.372	(3,223.77)	107,931.31	3,237.94	107,945.48
92	3,325.237	103.538	(3,221.70)	107,945.48	3,238.36	107,962.14
93	3,323.342	103.762	(3,219.58)	107,962.14	3,238.86	107,981.43
94	3,321.474	104.027	(3,217.45)	107,981.43	3,239.44	108,003.42
95	3,319.664	104.331	(3,215.33)	108,003.42	3,240.10	108,028.19
96	3,317.938	104.662	(3,213.28)	108,028.19	3,240.85	108,055.76
97	3,316.326	105.017	(3,211.31)	108,055.76	3,241.67	108,086.13
98	3,314.869	105.405	(3,209.46)	108,086.13	3,242.58	108,119.25
99	3,313.620	105.811	(3,207.81)	108,119.25	3,243.58	108,155.02
100	3,312.620	106.232	(3,206.39)	108,155.02	3,244.65	108,193.28
101	3,311.899	106.662	(3,205.24)	108,193.28	3,245.80	108,233.84
102	3,311.496	107.097	(3,204.40)	108,233.84	3,247.02	108,276.46
103	3,311.425	107.538	(3,203.89)	108,276.46	3,248.29	108,320.86
104	3,311.684	107.968	(3,203.72)	108,320.86	3,249.63	108,366.77
105	3,312.273	108.375	(3,203.90)	108,366.77	3,251.00	108,413.88
106	3,313.162	108.736	(3,204.43)	108,413.88	3,252.42	108,461.87
107	3,314.325	109.052	(3,205.27)	108,461.87	3,253.86	108,510.45
108	3,315.716	109.299	(3,206.42)	108,510.45	3,255.31	108,559.35
109	3,317.288	109.483	(3,207.81)	108,559.35	3,256.78	108,608.32
110	3,318.998	109.607	(3,209.39)	108,608.32	3,258.25	108,657.18
111	3,320.782	109.655	(3,211.13)	108,657.18	3,259.72	108,705.77
112	3,322.595	109.640	(3,212.96)	108,705.77	3,261.17	108,753.99
113	3,324.365	109.553	(3,214.81)	108,753.99	3,262.62	108,801.80
114	3,326.034	109.416	(3,216.62)	108,801.80	3,264.05	108,849.23
115	3,327.536	109.248	(3,218.29)	108,849.23	3,265.48	108,896.42
116	3,328.835	109.049	(3,219.79)	108,896.42	3,266.89	108,943.53
117	3,329.887	108.841	(3,221.05)	108,943.53	3,268.31	108,990.79
118	3,330.674	108.625	(3,222.05)	108,990.79	3,269.72	109,038.46
119	3,331.187	108.426	(3,222.76)	109,038.46	3,271.15	109,086.86

Cuadro 4.8 Continúa. Proyección total de la población de viudas con el esquema del nuevo plan.

IV Transición de un plan de pensiones.

Las pensiones de jubilación y las de beneficiarios que se generen de estas, estarán determinadas por el importe de fondo constituido por lo que una vez que se otorga la pensión los costos a futuro equivalen al fondo constituido, razón por la que dichas pensiones no se incluyen en la valuación del costo de las pensiones en el nuevo plan.

Después de establecer los criterios de valuación se continua con la valuación global de los costos del plan, para ello utilizamos un cuadro resumen conteniendo lo siguiente:

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DE LAS PENSIONES DE UTILIZANDO LOS FONDOS													
AÑO	RESEVA INICIAL	INTERES RVA 3.00%	APORTA A FONDOS	PAGOS DE PENSIÓN				RECUPERACIÓN DE FONDOS				FONDOS DIJ JUBILAD	RESERVA FINAL
				INVALIDO	VIUDA INVALID	VIUDA ACTIV	TOTAL PAGOS PENSIÓN	INVALIDO	MUERTOS	DESERCIO	TOTAL FONDOS		
0	49,100.0	1,473.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,808.0	1,808.0	0.0	52,381.0
1	52,381.0	1,571.4	12,119.8	101.6	0.0	40.7	142.3	633.0	40.7	1,822.8	2,496.5	0.0	68,426.4
2	68,426.4	2,052.8	12,483.2	215.0	1.1	47.6	263.7	737.6	47.6	1,832.0	2,517.3	0.0	85,316.0
3	85,316.0	2,559.5	12,854.9	341.1	3.4	55.7	400.2	853.1	55.7	1,847.6	2,756.4	387.7	102,698.8
4	102,698.8	3,081.0	13,228.4	480.4	7.2	65.1	552.7	976.2	65.1	1,859.5	2,900.8	833.9	120,522.4
5	120,522.4	3,615.7	13,590.2	633.0	12.5	76.1	721.6	1,104.1	76.1	1,845.7	3,025.9	7,697.0	132,335.6
6	132,335.6	3,970.1	13,781.3	793.9	19.6	88.8	902.3	1,176.8	88.8	1,812.2	3,077.9	4,681.0	147,581.6
7	147,581.6	4,427.4	14,035.7	966.0	28.2	103.7	1,097.9	1,284.2	103.7	1,791.6	3,179.5	8,420.3	159,706.1
8	159,706.1	4,791.2	14,150.3	1,142.4	38.7	121.0	1,302.1	1,358.8	121.0	1,762.6	3,242.4	6,935.7	173,652.1
9	173,652.1	5,209.6	14,346.3	1,324.7	51.4	141.1	1,517.2	1,447.5	141.1	1,728.8	3,317.3	12,580.9	182,427.2
10	182,427.2	5,472.8	14,390.1	1,509.2	64.9	160.6	1,734.7	1,492.4	160.6	1,698.9	3,351.9	11,178.5	192,728.8
11	192,728.8	5,781.9	14,455.9	1,697.6	80.8	172.9	1,951.2	1,555.6	172.9	1,678.1	3,406.6	15,819.3	198,602.7
12	198,602.7	5,958.1	14,384.1	1,883.6	98.5	183.4	2,165.6	1,578.2	183.4	1,652.1	3,413.6	15,721.1	204,471.8
13	204,471.8	6,134.2	14,116.3	2,068.8	119.0	209.7	2,397.5	1,607.2	209.7	1,641.8	3,458.7	16,086.9	209,896.5
14	209,896.5	6,296.9	14,235.2	2,253.8	139.8	214.7	2,608.3	1,635.4	214.7	1,615.4	3,465.5	24,195.9	207,090.0
15	207,090.0	6,212.7	13,951.1	2,430.0	164.0	217.9	2,811.9	1,592.4	217.9	1,578.0	3,388.3	27,657.3	200,172.9
16	200,172.9	6,005.2	11,607.6	2,596.1	189.3	219.7	3,005.1	1,517.7	219.7	1,532.3	3,269.7	16,758.7	203,291.6
17	201,291.6	6,098.7	13,517.0	2,760.8	215.8	208.0	3,185.0	1,539.0	208.4	1,481.8	3,229.2	15,675.6	207,275.9
18	207,275.9	6,218.3	13,401.3	2,926.2	243.7	229.9	3,399.8	1,573.8	229.9	1,435.6	3,239.3	16,659.4	210,075.6
19	210,075.6	6,302.3	13,252.5	3,089.4	274.3	234.2	3,597.8	1,599.6	234.2	1,401.9	3,235.7	14,490.1	214,778.1
20	214,778.1	6,443.3	13,171.8	3,251.8	306.3	256.3	3,814.5	1,645.0	256.3	1,366.2	3,267.4	12,267.7	221,578.5
21	221,578.5	6,647.4	13,158.3	3,414.9	341.7	261.5	4,018.1	1,710.0	261.5	1,333.4	3,304.9	20,498.8	220,172.1
22	220,172.1	6,605.2	12,940.0	3,570.7	380.8	270.1	4,221.7	1,703.3	270.1	1,309.6	3,283.0	18,582.5	220,196.1
23	220,196.1	6,605.9	12,754.8	3,719.6	421.2	250.6	4,391.4	1,706.0	250.6	1,288.1	3,244.7	14,873.3	223,536.8
24	223,536.8	6,706.1	12,677.3	3,863.5	463.9	248.4	4,575.8	1,735.0	248.4	1,267.7	3,251.2	20,361.6	221,533.9
25	221,533.9	6,637.0	12,479.8	3,997.8	509.7	271.0	4,778.5	1,714.6	271.0	1,257.6	3,243.1	24,267.7	214,547.7
26	214,547.7	6,436.4	12,224.1	4,119.0	558.6	259.3	4,937.0	1,653.6	259.3	1,254.9	3,167.8	21,135.5	210,303.5
27	210,303.5	6,309.1	12,027.6	4,228.5	607.8	249.2	5,085.4	1,612.7	249.2	1,256.0	3,117.9	18,725.6	207,947.2
28	207,947.2	6,238.4	11,904.4	4,328.4	660.0	248.7	5,237.1	1,588.6	248.7	1,269.1	3,106.4	21,137.2	202,822.1
29	202,822.1	6,084.7	11,724.4	4,416.4	712.1	245.9	5,374.3	1,537.2	245.9	1,290.5	3,073.5	25,177.1	193,153.2
30	193,153.2	5,794.6	11,440.1	4,487.3	765.9	235.4	5,488.7	1,441.7	235.4	1,311.4	2,988.5	21,411.2	186,476.5
31	186,476.5	5,594.3	11,243.2	4,544.4	820.1	215.7	5,580.2	1,375.0	215.7	1,336.4	2,927.0	22,310.5	178,350.3
32	178,350.3	5,350.5	10,999.1	4,586.3	873.6	189.2	5,649.1	1,293.7	189.2	1,362.7	2,845.6	17,853.4	174,043.0
33	174,043.0	5,221.3	10,836.9	4,615.0	926.6	166.3	5,708.0	1,244.1	166.3	1,389.0	2,799.5	21,340.3	165,852.3
34	165,852.3	4,975.6	10,608.7	4,626.4	979.6	169.6	5,775.7	1,160.0	169.6	1,411.9	2,741.6	18,917.4	159,485.1
35	159,485.1	4,784.6	10,463.3	4,624.1	1,034.3	156.1	5,814.5	1,094.8	156.1	1,433.4	2,684.3	18,321.7	153,281.1

Cuadro 4.9 Proyección de la población total de pensionados con el esquema del nuevo plan.

4.5 Proyección de pensiones en el nuevo plan.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DE LAS PENSIONES DE UTILIZANDO LOS FONDOS													
AÑO	RESERVA INICIAL	INTERES RVA 3.00%	APORTA A FONDOS	PAGOS DE PENSIÓN			RECUPERACIÓN DE FONDOS				FONDOS DE JUBILAD	RESERVA FINAL	
				INVALIDO	VIUDA	VIUDA	INVALIDO	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL			
				INVALID	INVAID	ACTIV	PENSIÓN			FONDOS			
36	153,281.1	4,598.4	10,328.7	4,608.1	1,085.3	136.5	5,829.9	1,032.5	136.5	1,452.3	2,621.3	16,867.3	148,132.1
37	148,132.1	4,444.0	10,240.9	4,580.4	1,136.3	126.8	5,843.6	980.7	126.8	1,468.7	2,576.2	14,325.9	145,223.6
38	145,223.6	4,356.7	10,203.7	4,544.5	1,185.6	122.6	5,852.6	950.9	122.6	1,480.8	2,554.3	14,298.4	142,189.2
39	142,189.2	4,265.7	10,192.4	4,501.5	1,234.1	119.0	5,854.6	922.6	119.0	1,490.2	2,531.9	12,637.4	140,687.1
40	140,687.1	4,220.6	10,214.7	4,453.5	1,279.4	104.3	5,837.2	908.9	104.3	1,497.8	2,510.9	11,461.7	140,334.5
41	140,334.5	4,210.0	10,266.4	4,402.7	1,322.5	94.9	5,820.1	906.5	94.9	1,503.8	2,505.2	9,478.6	142,017.3
42	142,017.3	4,260.5	10,350.4	4,351.7	1,362.9	89.8	5,804.4	923.7	89.8	1,508.0	2,521.5	8,239.7	145,105.6
43	145,105.6	4,353.2	10,447.1	4,302.2	1,399.2	85.3	5,786.7	953.4	85.3	1,513.5	2,532.1	8,608.5	148,062.8
44	148,062.8	4,441.9	10,537.2	4,254.9	1,432.3	86.0	5,773.1	981.9	86.0	1,516.9	2,584.7	8,618.7	151,234.8
45	151,234.8	4,537.0	10,623.1	4,210.2	1,463.4	86.7	5,760.4	1,012.3	86.7	1,516.7	2,615.8	8,950.6	154,299.7
46	154,299.7	4,629.0	10,699.3	4,168.5	1,492.6	86.1	5,747.3	1,041.4	86.1	1,516.8	2,644.4	9,500.1	157,025.1
47	157,025.1	4,719.8	10,759.0	4,129.8	1,516.8	87.3	5,733.9	1,067.1	87.3	1,517.8	2,672.2	10,085.4	159,347.7
48	159,347.7	4,780.4	10,806.6	4,093.7	1,537.8	88.7	5,720.2	1,088.9	88.7	1,518.1	2,695.7	10,670.0	161,240.2
49	161,240.2	4,837.2	10,843.7	4,060.2	1,555.9	90.4	5,706.5	1,106.6	90.4	1,517.4	2,714.4	11,252.7	162,676.3
50	162,676.3	4,880.3	10,864.1	4,029.3	1,569.9	92.3	5,691.5	1,120.0	92.3	1,516.9	2,729.2	11,715.4	163,743.1
51	163,743.1	4,912.3	10,870.0	4,000.5	1,577.6	94.3	5,672.4	1,130.2	94.3	1,515.9	2,740.5	12,099.9	164,493.5
52	164,493.5	4,934.8	10,866.5	3,973.6	1,582.9	96.3	5,652.9	1,137.9	96.3	1,513.3	2,747.5	12,392.5	164,997.0
53	164,997.0	4,949.9	10,856.3	3,948.5	1,584.6	98.3	5,631.5	1,143.8	98.3	1,509.5	2,751.6	12,616.0	165,307.3
54	165,307.3	4,959.2	10,840.1	3,925.4	1,583.0	100.2	5,608.6	1,148.6	100.2	1,505.0	2,753.9	12,684.1	165,567.8
55	165,567.8	4,967.0	10,823.2	3,904.3	1,578.1	102.1	5,584.5	1,153.7	102.1	1,498.9	2,754.6	12,746.0	165,782.1
56	165,782.1	4,973.5	10,807.2	3,885.6	1,571.5	103.9	5,561.1	1,159.1	103.9	1,490.1	2,753.1	12,735.5	166,019.2
57	166,019.2	4,980.6	10,793.2	3,869.7	1,563.5	105.6	5,538.7	1,165.4	105.6	1,480.3	2,751.3	12,662.3	166,343.4
58	166,343.4	4,990.3	10,783.4	3,856.8	1,552.6	107.0	5,516.4	1,173.0	107.0	1,469.6	2,749.7	12,579.2	166,771.1
59	166,771.1	5,003.1	10,780.1	3,847.3	1,541.6	108.6	5,497.5	1,182.0	108.6	1,457.8	2,748.4	12,489.9	167,315.4
60	167,315.4	5,019.5	10,782.5	3,841.4	1,529.2	110.2	5,480.9	1,192.2	110.2	1,445.8	2,748.2	12,460.3	167,924.4
61	167,924.4	5,037.7	10,786.4	3,839.3	1,516.3	111.9	5,467.5	1,202.9	111.9	1,435.3	2,750.1	12,529.6	168,501.6
62	168,501.6	5,055.0	10,790.8	3,840.8	1,502.2	113.6	5,456.5	1,213.2	113.6	1,425.8	2,752.6	12,689.7	168,953.7
63	168,953.7	5,068.6	10,794.3	3,845.5	1,487.9	115.1	5,448.5	1,221.8	115.1	1,416.6	2,753.5	12,917.4	169,204.3
64	169,204.3	5,076.1	10,794.7	3,852.9	1,473.9	116.4	5,443.2	1,228.0	116.4	1,408.2	2,752.6	13,175.2	169,209.3
65	169,209.3	5,076.3	10,789.7	3,862.7	1,459.4	117.3	5,439.4	1,231.4	117.3	1,401.8	2,750.5	13,433.9	168,952.4
66	168,952.4	5,068.6	10,782.8	3,873.9	1,445.5	118.0	5,437.5	1,231.5	118.0	1,397.7	2,747.2	13,684.0	168,429.5
67	168,429.5	5,052.9	10,773.7	3,886.3	1,432.1	118.4	5,436.8	1,228.4	118.4	1,395.7	2,742.3	13,952.3	167,609.3
68	167,609.3	5,028.3	10,761.8	3,899.0	1,419.5	118.8	5,437.4	1,221.7	118.8	1,396.2	2,736.7	14,166.6	166,532.2
69	166,532.2	4,996.0	10,745.2	3,911.7	1,407.7	118.7	5,438.1	1,211.9	118.7	1,398.4	2,729.0	14,277.6	165,286.6
70	165,286.6	4,958.6	10,725.2	3,923.7	1,396.8	118.0	5,438.5	1,199.7	118.0	1,402.1	2,719.8	14,341.5	163,910.2
71	163,910.2	4,917.3	10,701.4	3,934.5	1,387.4	117.1	5,439.0	1,185.7	117.1	1,407.4	2,710.2	14,400.7	162,399.5
72	162,399.5	4,872.0	10,673.7	3,943.4	1,379.1	116.0	5,438.6	1,169.9	116.0	1,414.4	2,700.3	14,403.3	160,803.5
73	160,803.5	4,824.1	10,644.8	3,950.0	1,372.3	114.7	5,437.0	1,152.9	114.7	1,422.0	2,689.5	14,355.5	159,169.5
74	159,169.5	4,775.1	10,615.0	3,954.0	1,367.1	113.1	5,434.2	1,135.3	113.1	1,429.6	2,677.9	14,212.7	157,590.5
75	157,590.5	4,727.7	10,586.3	3,955.1	1,363.6	111.5	5,430.1	1,118.1	111.5	1,436.9	2,666.4	14,004.5	156,136.2
76	156,136.2	4,684.1	10,560.3	3,953.4	1,361.7	110.1	5,425.2	1,102.1	110.1	1,443.6	2,655.7	13,726.0	154,885.3
77	154,885.3	4,646.6	10,541.0	3,949.0	1,361.6	109.1	5,419.6	1,088.2	109.1	1,449.5	2,646.8	13,420.0	153,880.0
78	153,880.0	4,616.4	10,529.8	3,942.2	1,363.0	108.3	5,413.5	1,076.9	108.3	1,454.6	2,639.9	13,030.5	153,222.0
79	153,222.0	4,594.7	10,527.8	3,933.6	1,365.9	107.5	5,407.1	1,069.1	107.5	1,459.0	2,635.7	12,634.2	152,941.0
80	152,941.0	4,588.2	10,535.1	3,923.8	1,370.0	106.9	5,400.7	1,065.1	106.9	1,462.8	2,634.7	12,275.9	153,022.4
81	153,022.4	4,590.7	10,550.4	3,913.4	1,375.1	106.3	5,394.8	1,064.6	106.3	1,465.9	2,636.9	11,970.7	153,434.8
82	153,434.8	4,603.0	10,572.1	3,902.9	1,381.0	105.7	5,389.5	1,067.5	105.7	1,468.6	2,641.8	11,748.1	154,114.0
83	154,114.0	4,623.4	10,597.9	3,892.7	1,387.3	105.0	5,385.0	1,072.8	105.0	1,470.9	2,648.7	11,582.7	155,016.4
84	155,016.4	4,650.5	10,626.0	3,883.1	1,393.8	104.4	5,381.4	1,080.3	104.4	1,472.7	2,657.4	11,524.3	156,044.6
85	156,044.6	4,681.3	10,654.0	3,874.5	1,400.3	103.9	5,378.7	1,088.9	103.9	1,474.3	2,667.1	11,548.2	157,120.2
86	157,120.2	4,713.6	10,680.1	3,866.9	1,406.5	103.6	5,377.0	1,098.0	103.6	1,475.5	2,677.1	11,630.4	158,163.5
87	158,163.5	4,744.9	10,702.8	3,860.2	1,412.3	103.4	5,375.9	1,106.7	103.4	1,476.4	2,686.5	11,803.3	159,118.6
88	159,118.6	4,773.6	10,721.3	3,854.6	1,417.4	103.3	5,375.3	1,114.6	103.3	1,477.1	2,695.0	11,965.0	159,968.1
89	159,968.1	4,799.0	10,735.5	3,849.8	1,421.8	103.2	5,374.9	1,121.5	103.2	1,477.5	2,702.2	12,127.1	160,702.9
90	160,702.9	4,821.1	10,745.2	3,845.8	1,425.4	103.3	5,374.4	1,127.4	103.3	1,477.6	2,708.3	12,278.5	161,324.6

Cuadro 4.9 Continúa. Proyección de la población total de pensionados con el esquema del nuevo plan.

IV Transición de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DE LAS PENSIONES DE UTILIZANDO LOS FONDOS													
AÑO	RESERVA INICIAL	INTERES RVA 3.00%	APORTA A FONDOS	PAGOS DE PENSIÓN				RECUPERACIÓN DE FONDOS				FONDOS DE JUBILAD	RESERVA FINAL
				INVALIDO	VIUDA	VIUDA	TOTAL	INVALIDO	MUERTOS	DESEERCIÓN	TOTAL		
					INVALID	ACTIV	PENSIÓN				FONDOS		
91	161,324.6	4,839.7	10,751.0	3,842.5	1,428.0	103.4	5,373.9	1,132.4	103.4	1,477.3	2,713.1	12,409.5	161,845.0
92	161,845.0	4,855.4	10,753.4	3,839.9	1,429.7	103.5	5,373.1	1,136.5	103.5	1,476.6	2,716.7	12,515.8	162,281.6
93	162,281.6	4,868.4	10,753.0	3,837.8	1,430.5	103.8	5,372.1	1,140.1	103.8	1,475.4	2,719.2	12,596.6	162,653.6
94	162,653.6	4,879.6	10,750.8	3,836.3	1,430.6	104.0	5,370.9	1,143.3	104.0	1,473.6	2,720.9	12,653.0	162,980.9
95	162,980.9	4,889.4	10,747.4	3,835.4	1,429.9	104.3	5,369.7	1,146.2	104.3	1,471.1	2,721.7	12,688.6	163,281.3
96	163,281.3	4,898.4	10,743.8	3,835.1	1,428.7	104.7	5,368.5	1,149.2	104.7	1,468.2	2,722.0	12,707.9	163,569.1
97	163,569.1	4,907.1	10,740.3	3,835.5	1,426.9	105.0	5,367.4	1,152.2	105.0	1,464.7	2,721.9	12,718.3	163,852.7
98	163,852.7	4,915.6	10,737.6	3,836.6	1,424.8	105.4	5,366.8	1,155.4	105.4	1,460.8	2,721.6	12,726.0	164,134.7
99	164,134.7	4,924.0	10,735.6	3,838.5	1,422.3	105.8	5,366.6	1,158.6	105.8	1,456.8	2,721.3	12,738.1	164,410.9
100	164,410.9	4,932.3	10,734.3	3,841.1	1,419.6	106.2	5,367.0	1,161.9	106.2	1,452.8	2,720.9	12,759.6	164,671.8
101	164,671.8	4,940.2	10,733.6	3,844.6	1,416.7	106.7	5,367.9	1,165.0	106.7	1,448.8	2,720.5	12,794.7	164,903.5
102	164,903.5	4,947.1	10,733.0	3,848.8	1,413.6	107.1	5,369.4	1,167.7	107.1	1,445.1	2,719.9	12,845.5	165,088.6
103	165,088.6	4,952.7	10,732.1	3,853.6	1,410.4	107.5	5,371.5	1,169.9	107.5	1,441.8	2,719.2	12,910.4	165,210.8
104	165,210.8	4,956.3	10,730.6	3,858.9	1,407.1	108.0	5,374.0	1,171.3	108.0	1,439.0	2,718.3	12,986.6	165,255.4
105	165,255.4	4,957.7	10,728.1	3,864.5	1,403.9	108.4	5,376.8	1,171.8	108.4	1,436.8	2,716.9	13,068.1	165,213.2
106	165,213.2	4,956.4	10,724.5	3,870.4	1,400.7	108.7	5,379.9	1,171.2	108.7	1,435.2	2,715.1	13,148.1	165,081.2
107	165,081.2	4,952.4	10,719.7	3,876.3	1,397.7	109.1	5,383.0	1,169.5	109.1	1,434.3	2,712.9	13,220.8	164,862.4
108	164,862.4	4,945.9	10,713.7	3,881.9	1,394.8	109.3	5,386.0	1,166.8	109.3	1,434.1	2,710.2	13,281.1	164,565.0
109	164,565.0	4,936.9	10,706.4	3,887.3	1,392.2	109.5	5,388.9	1,163.0	109.5	1,434.6	2,707.1	13,326.1	164,200.4
110	164,200.4	4,926.0	10,698.1	3,892.0	1,389.8	109.6	5,391.5	1,158.4	109.6	1,435.7	2,703.7	13,353.4	163,783.4
111	163,783.4	4,913.5	10,688.9	3,896.1	1,387.8	109.7	5,393.6	1,153.0	109.7	1,437.3	2,700.0	13,360.6	163,331.6
112	163,331.6	4,899.9	10,679.1	3,899.3	1,386.2	109.6	5,395.2	1,147.2	109.6	1,439.3	2,696.2	13,345.9	162,865.8
113	162,865.8	4,886.0	10,669.1	3,901.6	1,385.0	109.6	5,396.1	1,141.1	109.6	1,441.6	2,692.3	13,309.2	162,407.8
114	162,407.8	4,872.2	10,659.5	3,902.9	1,384.3	109.4	5,396.5	1,135.0	109.4	1,444.0	2,688.4	13,251.0	161,980.4
115	161,980.4	4,859.4	10,650.8	3,903.1	1,384.0	109.2	5,396.4	1,129.1	109.2	1,446.4	2,684.8	13,172.2	161,606.8
116	161,606.8	4,848.2	10,643.7	3,902.4	1,384.2	109.0	5,395.6	1,123.8	109.0	1,448.7	2,681.5	13,074.4	161,310.2
117	161,310.2	4,839.3	10,638.5	3,900.7	1,384.9	108.8	5,394.5	1,119.1	108.8	1,450.8	2,678.8	12,962.0	161,110.4
118	161,110.4	4,833.3	10,635.8	3,898.2	1,386.1	108.6	5,392.9	1,115.5	108.6	1,452.8	2,676.9	12,842.1	161,021.4
119	161,021.4	4,830.6	10,635.7	3,895.2	1,387.6	108.4	5,391.2	1,112.9	108.4	1,454.5	2,675.8	12,722.5	161,049.9

Cuadro 4.9 Continúa. Proyección de la población total de pensionados con el esquema del nuevo plan.

El siguiente concepto a explicar es el rendimiento que se obtiene por el diferencial de tasas que se presenta entre la obtenida por los fondos constituidos y la de la reserva constituida. Dentro de los beneficios que componen el nuevo plan se encuentra la aportación al fondo para el retiro, esta genera una ganancia anual por concepto de intereses, dicha tasa esta definida con anterioridad en base a la cantidad necesaria para comprar una pensión vitalicia por parte de un empleado promedio. Ahora bien los recursos de los fondos se agrupan en una reserva, la cual se invierte para obtener los rendimientos que se ofrecen, sin embargo, el manejo de una inversión de la magnitud y características de los fondos para pensiones (inversiones a largo plazo), permiten obtener buenos rendimientos, debido a este manejo de los fondos se genera un producto financiero por la diferencia de los rendimientos que se pagan a los fondos de los que se obtienen de la reserva. Este diferencial de igual manera se obtiene durante el periodo de pago de pensiones. La valuación de estos diferenciales de rendimientos permite reducir los costos globales del nuevo plan.

4.5 Proyección de pensiones en el nuevo plan.

A continuación mostramos cual sería el costo global del plan, utilizando diferentes tasas de rendimiento al 3% que obtiene la reserva en el cuadro base (4.9), utilizaremos las tasas del 4% y 5%, considerando que los fondos reciben un rendimiento del 3%, para dicho ejemplo solo valuamos el diferencial de rendimientos obtenidos del manejo de los fondos del personal activo.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DE LAS PENSIONES DE UTILIZANDO LOS FONDOS													
AÑO	RESERVA INICIAL	INTERES RVA 4.00%	APORTA A FONDOS	PAGOS DE PENSIÓN			RECUPERACIÓN DE FONDOS				FONDOS DE FONDOS	RESERVA FINAL	
				INVALIDO	VIUDA	VIUDA	INVALIDO	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL			
													INVALIDO
0	9,200.0	368.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,808.0	1,808.0	0.0	11,376.0
1	11,376.0	455.0	12,119.8	101.6	0.0	40.7	142.3	633.0	40.7	1,822.8	2,496.5	0.0	26,305.0
2	26,305.0	1,052.2	12,483.2	215.0	1.1	47.6	263.7	737.6	47.6	1,832.0	2,617.3	0.0	42,194.0
3	42,194.0	1,687.8	12,854.9	341.1	3.4	55.7	400.2	853.1	55.7	1,847.6	2,756.4	387.7	58,705.1
4	58,705.1	2,348.2	13,228.4	480.4	7.2	65.1	552.7	976.2	65.1	1,859.5	2,900.8	833.9	75,795.9
5	75,795.9	3,031.8	13,590.2	633.0	12.5	76.1	721.6	1,104.1	76.1	1,845.7	3,025.9	7,697.0	87,025.3
6	87,025.3	3,481.0	13,781.3	793.9	19.6	88.8	902.3	1,176.8	88.8	1,812.2	3,077.9	4,681.0	101,782.3
7	101,782.3	4,071.3	14,035.7	966.0	28.2	103.7	1,097.9	1,284.2	103.7	1,791.6	3,179.5	8,420.3	113,550.6
8	113,550.6	4,542.0	14,150.3	1,142.4	38.7	121.0	1,302.1	1,358.8	121.0	1,762.6	3,242.4	6,935.7	127,247.5
9	127,247.5	5,089.9	14,346.3	1,324.7	51.4	141.1	1,517.2	1,447.5	141.1	1,728.8	3,317.3	12,580.9	135,902.9
10	135,902.9	5,436.1	14,390.1	1,509.2	64.9	160.6	1,734.7	1,492.4	160.6	1,698.9	3,351.9	11,178.5	146,167.7
11	146,167.7	5,846.7	14,455.9	1,697.6	80.8	172.9	1,951.2	1,555.6	172.9	1,678.1	3,406.6	15,819.3	152,106.5
12	152,106.5	6,084.3	14,384.1	1,883.6	98.5	183.4	2,165.6	1,578.2	183.4	1,652.1	3,413.6	15,721.1	158,101.8
13	158,101.8	6,324.1	14,316.3	2,068.8	119.0	209.7	2,397.5	1,607.2	209.7	1,641.8	3,458.7	16,086.9	163,716.4
14	163,716.4	6,548.7	14,235.2	2,253.8	139.8	214.7	2,608.3	1,635.4	214.7	1,615.4	3,465.5	24,195.9	161,161.6
15	161,161.6	6,446.5	13,951.1	2,430.0	164.0	217.9	2,811.9	1,592.4	217.9	1,578.0	3,388.3	27,657.3	154,478.3
16	154,478.3	6,179.1	13,607.6	2,596.1	189.3	219.7	3,005.1	1,517.7	219.7	1,532.3	3,269.7	16,758.7	157,771.0
17	157,771.0	6,310.8	13,517.0	2,760.8	215.8	208.4	3,185.0	1,539.0	208.4	1,481.8	3,229.2	15,675.6	161,967.4
18	161,967.4	6,478.7	13,401.3	2,926.2	243.7	229.9	3,399.8	1,573.8	229.9	1,435.6	3,239.3	16,659.4	165,027.5
19	165,027.5	6,601.1	13,252.5	3,089.4	274.3	234.2	3,597.8	1,599.6	234.2	1,401.9	3,235.7	14,490.1	170,028.8
20	170,028.8	6,801.2	13,171.8	3,251.8	306.3	256.3	3,814.5	1,645.0	256.3	1,366.2	3,267.4	12,267.7	177,187.0
21	177,187.0	7,087.5	13,158.3	3,414.9	341.7	261.5	4,018.1	1,710.0	261.5	1,333.4	3,304.9	20,498.8	176,220.8
22	176,220.8	7,048.8	12,940.0	3,570.7	380.8	270.1	4,221.7	1,703.3	270.1	1,309.6	3,283.0	18,582.5	176,688.4
23	176,688.4	7,067.5	12,754.8	3,719.6	421.2	250.6	4,391.4	1,706.0	250.6	1,288.1	3,244.7	14,873.3	180,490.7
24	180,490.7	7,219.6	12,677.3	3,863.5	463.9	248.4	4,575.8	1,735.0	248.4	1,267.7	3,251.2	20,361.6	178,701.4
25	178,701.4	7,148.1	12,479.8	3,997.8	509.7	271.0	4,778.5	1,714.6	271.0	1,257.6	3,243.1	24,267.7	172,526.2
26	172,526.2	6,901.0	12,224.1	4,119.0	558.6	259.3	4,937.0	1,653.6	259.3	1,254.9	3,167.8	21,135.5	168,746.7
27	168,746.7	6,749.9	12,027.6	4,228.5	607.8	249.2	5,085.4	1,612.7	249.2	1,256.0	3,117.9	18,725.6	166,831.1
28	166,831.1	6,673.2	11,904.4	4,328.4	660.0	248.7	5,237.1	1,588.6	248.7	1,269.1	3,106.4	21,137.2	162,140.9
29	162,140.9	6,485.6	11,724.4	4,416.4	712.1	245.9	5,374.4	1,537.2	245.9	1,290.5	3,073.5	25,177.1	152,872.9
30	152,872.9	6,114.9	11,440.1	4,487.3	765.9	235.4	5,488.7	1,441.7	235.4	1,311.4	2,988.5	21,411.2	146,516.6
31	146,516.6	5,860.7	11,243.2	4,544.4	820.1	215.7	5,580.2	1,375.0	215.7	1,336.4	2,927.0	22,310.5	138,656.7
32	138,656.7	5,546.3	10,999.1	4,586.3	873.6	189.2	5,649.1	1,293.7	189.2	1,362.7	2,845.6	17,853.4	134,545.1
33	134,545.1	5,381.8	10,836.9	4,615.0	926.6	166.3	5,708.0	1,244.1	166.3	1,389.0	2,799.5	21,340.3	126,515.0
34	126,515.0	5,060.6	10,608.7	4,626.4	979.6	169.6	5,775.7	1,160.0	169.6	1,411.9	2,741.6	18,917.4	120,232.8
35	120,232.8	4,809.3	10,463.3	4,624.1	1,034.3	156.1	5,814.5	1,094.8	156.1	1,433.4	2,684.3	18,321.7	114,053.5
36	114,053.5	4,562.1	10,328.7	4,608.1	1,085.3	136.5	5,829.9	1,032.5	136.5	1,452.3	2,621.3	16,867.5	108,868.3
37	108,868.3	4,354.7	10,240.9	4,580.4	1,136.3	126.8	5,843.6	980.7	126.8	1,468.7	2,576.2	14,325.9	105,870.5

Cuadro 4.10 Proyección de la población total de pensionados con el esquema del nuevo plan. Interés 4%.

IV Transición de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DE LAS PENSIONES DE UTILIZANDO LOS FONDOS														
AÑO	RESERVA INICIAL	INTERES RVA 4 00%	APORTA A FONDOS	PAGOS DE PENSIÓN				RECUPERACIÓN DE FONDOS					FONDOS DE JUBILAD	RESERVA FINAL
				INVALIDO	VIUDA INVALID	VIUDA ACTIV	TOTAL PAGOS PENSIÓN	INVALIDO	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL FONDOS			
38	105,870.5	4,234.8	10,205.7	4,544.5	1,185.6	122.6	5,852.6	950.9	122.6	1,480.8	2,554.3	14,298.4	102,714.3	
39	102,714.3	4,108.6	10,192.4	4,501.5	1,234.1	119.0	5,854.6	922.6	119.0	1,490.2	2,531.9	12,637.4	101,055.1	
40	101,055.1	4,042.2	10,214.7	4,453.5	1,279.4	104.3	5,837.2	908.9	104.3	1,497.8	2,510.9	11,461.7	100,524.0	
41	100,524.0	4,021.0	10,266.4	4,402.7	1,322.5	94.9	5,820.1	906.5	94.9	1,503.8	2,505.2	9,478.6	102,017.8	
42	102,017.8	4,080.7	10,350.4	4,351.7	1,362.9	89.8	5,804.4	923.7	89.8	1,508.0	2,521.5	8,239.7	104,926.3	
43	104,926.3	4,197.1	10,447.1	4,302.2	1,399.2	85.3	5,786.7	953.4	85.3	1,513.5	2,552.1	8,608.5	107,727.4	
44	107,727.4	4,309.1	10,537.2	4,254.9	1,432.3	86.0	5,773.1	981.9	86.0	1,516.9	2,584.7	8,618.7	110,766.5	
45	110,766.5	4,430.7	10,623.1	4,210.2	1,463.4	86.7	5,760.4	1,012.3	86.7	1,516.7	2,615.8	8,950.6	113,725.1	
46	113,725.1	4,549.0	10,699.3	4,168.5	1,492.6	86.1	5,747.3	1,041.4	86.1	1,516.8	2,644.4	9,500.1	116,370.5	
47	116,370.5	4,654.8	10,759.0	4,129.8	1,516.8	87.3	5,733.9	1,067.1	87.3	1,517.8	2,672.2	10,085.4	118,637.2	
48	118,637.2	4,745.5	10,806.6	4,093.7	1,537.8	88.7	5,720.2	1,088.9	88.7	1,518.1	2,695.7	10,290.0	120,494.8	
49	120,494.8	4,819.8	10,843.7	4,060.2	1,555.9	90.4	5,706.5	1,106.6	90.4	1,517.4	2,714.4	11,252.7	121,913.4	
50	121,913.4	4,876.5	10,864.1	4,029.3	1,569.9	92.3	5,691.5	1,120.0	92.3	1,516.9	2,729.2	11,715.4	122,976.5	
51	122,976.5	4,919.1	10,870.0	4,000.5	1,577.6	94.3	5,672.4	1,130.2	94.3	1,515.9	2,740.5	12,099.9	123,733.7	
52	123,733.7	4,949.3	10,866.5	3,973.6	1,582.9	96.3	5,652.9	1,137.9	96.3	1,513.3	2,747.5	12,392.5	124,251.6	
53	124,251.6	4,970.1	10,856.3	3,948.5	1,584.6	98.3	5,631.5	1,143.8	98.3	1,509.5	2,751.6	12,616.0	124,582.1	
54	124,582.1	4,983.3	10,840.1	3,925.4	1,583.0	100.2	5,608.6	1,148.6	100.2	1,505.0	2,753.9	12,684.1	124,866.7	
55	124,866.7	4,994.7	10,823.2	3,904.3	1,578.1	102.1	5,584.5	1,153.7	102.1	1,498.9	2,754.6	12,746.0	125,108.6	
56	125,108.6	5,004.3	10,807.2	3,885.6	1,571.5	103.9	5,561.1	1,159.1	103.9	1,490.1	2,753.1	12,735.5	125,376.6	
57	125,376.6	5,015.1	10,793.2	3,869.7	1,563.5	105.6	5,538.7	1,165.4	105.6	1,480.3	2,751.3	12,662.3	125,735.3	
58	125,735.3	5,029.4	10,783.4	3,856.8	1,552.6	107.0	5,516.4	1,173.0	107.0	1,469.6	2,749.2	12,579.2	126,202.1	
59	126,202.1	5,048.1	10,780.1	3,847.3	1,541.6	108.6	5,497.5	1,182.0	108.6	1,457.8	2,748.4	12,489.9	126,791.3	
60	126,791.3	5,071.7	10,782.5	3,841.4	1,529.2	110.2	5,480.9	1,192.2	110.2	1,445.8	2,748.2	12,460.3	127,452.5	
61	127,452.5	5,098.1	10,786.4	3,839.3	1,516.3	111.9	5,467.5	1,202.9	111.9	1,435.3	2,750.1	12,529.6	128,090.1	
62	128,090.1	5,123.6	10,790.8	3,840.8	1,502.2	113.6	5,456.5	1,213.2	113.6	1,423.8	2,752.6	12,689.7	128,610.8	
63	128,610.8	5,144.4	10,794.3	3,845.5	1,487.9	115.1	5,448.5	1,221.8	115.1	1,416.6	2,753.5	12,917.4	128,937.2	
64	128,937.2	5,157.5	10,791.7	3,852.9	1,473.9	116.4	5,443.2	1,228.0	116.4	1,408.2	2,752.6	13,175.2	129,023.5	
65	129,023.5	5,160.9	10,789.7	3,862.7	1,459.4	117.3	5,439.4	1,231.4	117.3	1,401.8	2,750.5	13,433.9	128,851.4	
66	128,851.4	5,154.1	10,782.8	3,873.9	1,445.5	118.0	5,437.5	1,231.5	118.0	1,397.7	2,747.2	13,684.0	128,413.9	
67	128,413.9	5,136.6	10,773.7	3,886.3	1,432.1	118.4	5,436.8	1,228.4	118.4	1,395.7	2,745.5	13,952.3	127,677.4	
68	127,677.4	5,107.1	10,761.8	3,899.6	1,419.5	118.8	5,437.4	1,221.7	118.8	1,396.2	2,736.7	14,166.6	126,679.0	
69	126,679.0	5,067.2	10,745.2	3,911.7	1,407.7	118.7	5,438.1	1,211.9	118.7	1,398.4	2,729.0	14,277.6	125,504.6	
70	125,504.6	5,020.2	10,725.2	3,923.7	1,396.8	118.0	5,438.5	1,199.7	118.0	1,402.1	2,719.8	14,341.5	124,189.9	
71	124,189.9	4,967.6	10,701.4	3,934.5	1,387.4	117.1	5,439.0	1,185.7	117.1	1,407.4	2,710.2	14,400.7	122,729.5	
72	122,729.5	4,909.2	10,673.7	3,943.4	1,379.1	116.0	5,438.6	1,169.9	116.0	1,414.4	2,700.3	14,403.3	121,170.7	
73	121,170.7	4,846.8	10,644.8	3,950.0	1,372.3	114.7	5,437.0	1,152.9	114.7	1,422.0	2,689.5	14,355.5	119,559.4	
74	119,559.4	4,782.4	10,615.0	3,954.0	1,367.1	113.1	5,434.2	1,135.3	113.1	1,429.6	2,677.9	14,212.7	117,987.7	
75	117,987.7	4,719.5	10,586.3	3,955.1	1,363.6	111.5	5,430.1	1,118.1	111.5	1,436.9	2,666.4	14,004.5	116,525.2	
76	116,525.2	4,661.0	10,560.3	3,953.4	1,361.7	110.1	5,425.2	1,102.1	110.1	1,443.6	2,655.7	13,726.0	115,251.1	
77	115,251.1	4,610.0	10,541.0	3,949.0	1,361.6	109.1	5,419.6	1,088.2	109.1	1,449.5	2,646.8	13,420.0	114,209.3	
78	114,209.3	4,568.4	10,529.8	3,942.2	1,363.0	108.3	5,413.5	1,076.9	108.3	1,454.6	2,639.9	13,030.5	113,503.4	
79	113,503.4	4,540.1	10,527.8	3,933.6	1,365.9	107.5	5,407.1	1,069.1	107.5	1,459.0	2,635.7	12,634.2	113,165.8	
80	113,165.8	4,526.6	10,535.1	3,923.8	1,370.0	106.9	5,400.7	1,065.1	106.9	1,462.8	2,634.7	12,275.9	113,185.6	
81	113,185.6	4,527.4	10,550.4	3,913.4	1,375.1	106.3	5,394.8	1,064.6	106.3	1,465.9	2,636.9	11,970.7	113,534.8	
82	113,534.8	4,541.4	10,572.1	3,902.9	1,381.0	105.7	5,389.5	1,067.5	105.7	1,468.6	2,641.8	11,748.1	114,152.3	
83	114,152.3	4,566.1	10,597.9	3,892.7	1,387.3	105.0	5,385.0	1,072.8	105.0	1,470.9	2,648.7	11,582.7	114,997.4	
84	114,997.4	4,599.9	10,626.0	3,883.1	1,393.8	104.4	5,381.4	1,080.3	104.4	1,472.7	2,657.4	11,524.3	115,975.0	
85	115,975.0	4,639.0	10,654.0	3,874.5	1,400.3	103.9	5,378.7	1,088.9	103.9	1,474.3	2,667.1	11,548.2	117,008.2	
86	117,008.2	4,680.3	10,680.1	3,866.9	1,406.5	103.6	5,377.0	1,098.0	103.6	1,475.5	2,677.1	11,650.4	118,018.3	
87	118,018.3	4,720.7	10,702.8	3,860.2	1,412.3	103.4	5,375.9	1,106.7	103.4	1,476.4	2,686.5	11,803.3	118,949.1	
88	118,949.1	4,758.0	10,721.3	3,854.6	1,417.4	103.3	5,375.3	1,114.6	103.3	1,477.1	2,695.0	11,965.0	119,783.1	
89	119,783.1	4,791.3	10,735.5	3,849.8	1,421.8	103.2	5,374.9	1,121.5	103.2	1,477.5	2,702.2	12,127.1	120,510.1	
90	120,510.1	4,820.4	10,745.2	3,845.8	1,425.4	103.3	5,374.4	1,127.4	103.3	1,477.6	2,708.3	12,278.5	121,131.2	
91	121,131.2	4,843.2	10,751.0	3,842.5	1,428.0	103.4	5,373.9	1,132.4	103.4	1,477.3	2,713.1	12,409.5	121,652.2	

Cuadro 4.10 Proyección de la población total de pensionados con el esquema del nuevo plan. Interés 4%

4.5 Proyección de pensiones en el nuevo plan.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DE LAS PENSIONES DE UTILIZANDO LOS FONDOS													
AÑO	RESERVA INICIAL	INTERES RVA 400%	APORTA A FONDOS	PAGOS DE PENSIÓN				RECUPERACIÓN DE FONDOS				FONDOS DE JUBILAD	RESERVA FINAL
				INVALIDO	VIUDA	VIUDA	TOTAL	INVALIDO	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL		
				INVALIDO	INVALIDO	ACTIV	PENSIÓN	FONDOS	FONDOS	FONDOS	FONDOS		
92	121,637.2	4,866.3	10,753.4	3,839.9	1,429.7	103.3	5,373.1	1,136.5	103.5	1,476.6	2,716.7	12,515.8	122,104.6
93	122,104.6	4,884.2	10,753.0	3,837.8	1,430.5	103.8	5,372.1	1,140.1	103.8	1,475.4	2,719.2	12,596.6	122,492.4
94	122,492.4	4,899.7	10,750.8	3,836.3	1,430.6	104.0	5,370.9	1,143.3	104.0	1,473.6	2,720.9	12,653.0	122,839.8
95	122,839.8	4,913.6	10,747.4	3,835.4	1,429.9	104.3	5,369.7	1,146.2	104.3	1,471.1	2,721.7	12,688.6	123,164.3
96	123,164.3	4,926.6	10,743.8	3,835.1	1,428.7	104.7	5,368.5	1,149.2	104.7	1,468.2	2,722.0	12,707.9	123,480.3
97	123,480.3	4,939.2	10,740.3	3,835.5	1,426.9	105.0	5,367.4	1,152.2	105.0	1,464.7	2,721.9	12,718.3	123,796.0
98	123,796.0	4,951.8	10,737.6	3,836.6	1,424.8	105.4	5,366.8	1,155.4	105.4	1,460.8	2,721.6	12,726.0	124,114.3
99	124,114.3	4,964.6	10,735.6	3,838.5	1,422.3	105.8	5,366.6	1,158.6	105.8	1,456.8	2,721.3	12,738.1	124,431.0
100	124,431.0	4,977.2	10,734.3	3,841.1	1,419.6	106.2	5,367.0	1,161.9	106.2	1,452.8	2,720.9	12,759.6	124,736.8
101	124,736.8	4,989.5	10,733.6	3,844.6	1,416.7	106.7	5,367.9	1,165.0	106.7	1,448.8	2,720.5	12,794.7	125,017.8
102	125,017.8	5,000.7	10,733.0	3,848.8	1,413.6	107.1	5,369.4	1,167.7	107.1	1,445.1	2,719.9	12,845.5	125,256.5
103	125,256.5	5,010.3	10,732.1	3,853.6	1,410.4	107.5	5,371.5	1,169.9	107.5	1,441.8	2,719.2	12,910.4	125,436.3
104	125,436.3	5,017.5	10,730.6	3,858.9	1,407.1	108.0	5,374.0	1,171.3	108.0	1,439.0	2,718.3	12,986.6	125,542.0
105	125,542.0	5,021.7	10,728.1	3,864.5	1,403.9	108.4	5,376.8	1,171.8	108.4	1,436.8	2,716.9	13,068.1	125,563.8
106	125,563.8	5,022.6	10,724.5	3,870.4	1,400.7	108.7	5,379.9	1,171.2	108.7	1,435.2	2,715.1	13,148.1	125,498.0
107	125,498.0	5,019.9	10,719.7	3,876.3	1,397.7	109.1	5,383.0	1,169.5	109.1	1,434.3	2,712.9	13,220.8	125,346.7
108	125,346.7	5,013.9	10,713.7	3,881.9	1,394.8	109.3	5,386.0	1,166.8	109.3	1,434.1	2,710.2	13,281.1	125,117.3
109	125,117.3	5,004.7	10,706.4	3,887.3	1,392.2	109.5	5,388.9	1,163.0	109.5	1,434.6	2,707.1	13,326.1	124,820.5
110	124,820.5	4,992.8	10,698.1	3,892.0	1,389.8	109.6	5,391.5	1,158.4	109.6	1,435.7	2,703.7	13,353.4	124,470.2
111	124,470.2	4,978.8	10,688.9	3,896.1	1,387.8	109.7	5,393.6	1,153.0	109.7	1,437.3	2,700.0	13,360.6	124,083.8
112	124,083.8	4,963.4	10,679.1	3,899.3	1,386.2	109.6	5,395.2	1,147.2	109.6	1,439.3	2,696.2	13,345.9	123,681.4
113	123,681.4	4,947.3	10,669.1	3,901.6	1,385.0	109.6	5,396.1	1,141.1	109.6	1,441.6	2,692.3	13,309.2	123,284.7
114	123,284.7	4,931.4	10,659.5	3,902.9	1,384.3	109.4	5,396.5	1,135.0	109.4	1,444.0	2,688.4	13,251.0	122,916.4
115	122,916.4	4,916.7	10,650.8	3,903.1	1,384.0	109.2	5,396.4	1,129.1	109.2	1,446.4	2,684.8	13,172.2	122,600.1
116	122,600.1	4,904.0	10,643.7	3,902.4	1,384.2	109.0	5,395.6	1,123.8	109.0	1,448.7	2,681.5	13,074.4	122,359.3
117	122,359.3	4,894.4	10,638.5	3,900.7	1,384.9	108.8	5,394.5	1,119.1	108.8	1,450.8	2,678.8	12,962.0	122,214.5
118	122,214.5	4,888.6	10,635.8	3,898.2	1,386.1	108.6	5,392.9	1,115.5	108.6	1,452.8	2,676.9	12,842.1	122,180.8
119	122,180.8	4,887.2	10,635.7	3,895.2	1,387.6	108.4	5,391.2	1,112.9	108.4	1,454.5	2,675.8	12,722.5	122,265.9

Cuadro 4.10 Proyección de la población total de pensionados con el esquema del nuevo plan. Interés 4%.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCIÓN DE LAS PENSIONES DE UTILIZANDO LOS FONDOS													
AÑO	RESERVA INICIAL	INTERES RVA 50%	APORTA A FONDOS	PAGOS DE PENSIÓN				RECUPERACIÓN DE FONDOS				FONDOS DE JUBILAD	RESERVA FINAL (B)
				INVALIDO	VIUDA	VIUDA	TOTAL	INVALIDO	MUERTOS	DESERCIÓN	TOTAL		
				INVALIDO	INVALIDO	ACTIV	PENSIÓN	FONDOS	FONDOS	FONDOS	FONDOS		
0	(13,400.0)	(670.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,808.0	1,808.0	0.0	(12,262.0)
1	(12,262.0)	(613.1)	12,119.8	101.6	0.0	40.7	142.3	633.0	40.7	1,822.8	2,496.5	0.0	1,598.9
2	1,598.9	79.9	12,483.2	215.0	1.1	47.6	263.7	737.6	47.6	1,832.0	2,617.3	0.0	16,515.6
3	16,515.6	825.8	12,854.9	341.1	3.4	55.7	400.2	853.1	55.7	1,847.6	2,756.4	387.7	32,164.7
4	32,164.7	1,608.2	13,228.4	480.4	7.2	65.1	552.7	976.2	65.1	1,859.5	2,900.8	833.9	48,515.6
5	48,515.6	2,425.8	13,590.2	633.0	12.5	76.1	721.6	1,104.1	76.1	1,845.7	3,025.9	7,697.0	59,138.9
6	59,138.9	2,936.9	13,781.3	793.9	19.6	88.8	902.3	1,176.8	88.8	1,812.2	3,077.9	4,681.0	73,371.8
7	73,371.8	3,668.6	14,035.7	966.0	28.2	103.7	1,097.9	1,284.2	103.7	1,791.6	3,179.5	8,420.3	84,737.4
8	84,737.4	4,236.9	14,150.3	1,144.4	38.7	121.0	1,302.1	1,358.8	121.0	1,762.6	3,242.4	6,935.7	98,129.1
9	98,129.1	4,906.5	14,346.3	1,324.7	51.4	141.1	1,517.2	1,447.5	141.1	1,728.8	3,317.3	12,580.9	106,601.1
10	106,601.1	5,330.1	14,390.1	1,509.2	64.9	160.6	1,734.7	1,492.4	160.6	1,698.9	3,351.9	11,178.3	116,759.9
11	116,759.9	5,838.0	14,455.9	1,697.6	80.8	172.9	1,951.2	1,555.6	172.9	1,678.1	3,406.6	15,819.3	122,690.0
12	122,690.0	6,134.5	14,384.1	1,883.6	98.5	183.4	2,165.6	1,578.2	183.4	1,652.1	3,413.6	15,721.1	128,735.5
13	128,735.5	6,436.8	14,316.3	2,068.8	119.0	209.7	2,397.5	1,607.2	209.7	1,641.8	3,458.7	16,086.9	134,462.8

Cuadro 4.11 Proyección de la población total de pensionados con el esquema del nuevo plan. Interés 5%.

IV Transición de un plan de pensiones.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DE LAS PENSIONES DE UTILIZANDO LOS FONDOS													
AÑO	RESERVA INICIAL	INTERES RVA 500%	APORTA A FONDOS	PAGOS DE PENSION			RECUPERACION DE FONDOS				FONDOS DE JUBILAD	RESERVA FINAL (B)	
				INVALIDO	VIUDA INVALID	VIUDA ACTIV	TOTAL PAGOS PENSION	INVALIDO	MUERTOS	DESERCIÓN			TOTAL FONDOS
14	134,462.8	6,723.1	14,233.2	2,233.8	139.8	214.7	2,608.3	1,635.4	214.7	1,615.4	3,465.5	24,195.9	132,082.3
15	132,082.3	6,604.1	13,951.1	2,430.0	164.0	217.9	2,811.9	1,592.4	217.9	1,578.0	3,388.3	27,637.3	125,556.9
16	125,556.9	6,277.8	13,607.6	2,396.1	189.3	219.7	3,005.1	1,517.7	219.7	1,532.3	3,269.7	16,758.7	128,948.2
17	128,948.2	6,447.4	13,517.0	2,760.8	215.8	208.4	3,185.0	1,539.0	208.4	1,481.8	3,229.2	15,675.6	133,281.3
18	133,281.3	6,664.1	13,401.3	2,926.2	243.7	229.9	3,399.8	1,573.8	229.9	1,435.6	3,239.3	16,639.4	136,526.7
19	136,526.7	6,826.3	13,252.5	3,089.4	274.3	234.2	3,597.8	1,599.6	234.2	1,401.9	3,235.7	14,490.1	141,753.3
20	141,753.3	7,087.7	13,171.8	3,251.8	306.3	256.3	3,814.5	1,645.0	256.3	1,366.2	3,267.4	12,267.7	149,197.9
21	149,197.9	7,459.9	13,158.3	3,414.9	341.7	261.5	4,018.1	1,710.0	261.5	1,333.4	3,304.9	20,498.8	148,604.1
22	148,604.1	7,430.2	12,940.0	3,570.7	380.8	270.1	4,221.7	1,703.3	270.1	1,309.6	3,283.0	18,582.5	149,453.1
23	149,453.1	7,472.7	12,754.8	3,719.6	421.2	250.6	4,391.4	1,706.0	250.6	1,288.1	3,244.7	14,873.3	153,660.6
24	153,660.6	7,683.0	12,677.3	3,863.5	463.9	248.4	4,575.8	1,735.0	248.4	1,267.7	3,251.2	20,361.6	152,334.7
25	152,334.7	7,616.7	12,479.8	3,997.8	509.7	271.0	4,778.5	1,714.6	271.0	1,257.6	3,243.1	24,267.7	146,628.1
26	146,628.1	7,331.4	12,224.1	4,119.0	558.6	259.3	4,937.0	1,653.6	259.3	1,234.9	3,167.8	21,135.5	143,279.0
27	143,279.0	7,163.9	12,027.6	4,228.5	607.8	249.2	5,085.4	1,612.7	249.2	1,256.0	3,117.9	18,725.6	141,777.5
28	141,777.5	7,088.9	11,904.4	4,328.4	660.0	248.7	5,237.1	1,588.6	248.7	1,269.1	3,106.4	21,137.2	137,502.9
29	137,502.9	6,875.1	11,724.4	4,416.4	712.1	245.9	5,374.4	1,537.2	245.9	1,290.5	3,073.5	25,177.1	128,624.4
30	128,624.4	6,431.2	11,440.1	4,487.3	765.9	235.4	5,488.7	1,441.7	235.4	1,311.4	2,988.5	21,411.2	122,584.4
31	122,584.4	6,129.2	11,243.2	4,544.4	820.1	215.7	5,580.2	1,375.0	215.7	1,336.4	2,927.0	22,310.5	114,993.1
32	114,993.1	5,749.7	10,999.1	4,586.3	873.6	189.2	5,649.1	1,293.7	189.2	1,362.7	2,845.6	17,853.4	111,084.9
33	111,084.9	5,554.2	10,836.9	4,615.0	926.6	166.3	5,708.0	1,244.1	166.3	1,389.0	2,799.5	21,340.3	103,227.2
34	103,227.2	5,161.4	10,608.7	4,626.4	979.6	169.6	5,775.7	1,160.0	169.6	1,411.9	2,741.6	18,917.4	97,045.8
35	97,045.8	4,852.3	10,463.3	4,624.1	1,034.3	156.1	5,814.5	1,094.8	156.1	1,433.4	2,684.3	18,321.7	90,909.5
36	90,909.5	4,545.5	10,328.7	4,608.1	1,085.3	136.5	5,829.9	1,032.5	136.5	1,452.3	2,621.3	16,867.5	85,707.5
37	85,707.5	4,285.4	10,210.9	4,580.4	1,136.3	126.8	5,843.6	980.7	126.8	1,468.7	2,576.2	14,325.9	82,640.4
38	82,640.4	4,132.0	10,205.7	4,544.5	1,185.6	122.6	5,852.6	950.9	122.6	1,480.8	2,554.3	14,298.4	79,381.4
39	79,381.4	3,969.1	10,192.4	4,501.5	1,234.1	119.0	5,854.6	922.6	119.0	1,490.2	2,531.9	12,637.4	77,582.7
40	77,582.7	3,879.1	10,214.7	4,453.5	1,279.4	104.3	5,837.2	908.9	104.3	1,497.8	2,510.9	11,461.7	76,888.6
41	76,888.6	3,844.4	10,266.4	4,402.7	1,322.5	94.9	5,820.1	906.5	94.9	1,503.8	2,505.2	9,478.6	78,205.8
42	78,205.8	3,910.3	10,350.4	4,351.7	1,362.9	89.8	5,804.4	923.7	89.8	1,508.0	2,521.5	8,239.7	80,943.9
43	80,943.9	4,047.2	10,447.1	4,302.2	1,399.2	85.3	5,786.7	953.4	85.3	1,513.5	2,552.1	8,608.5	83,595.1
44	83,595.1	4,179.8	10,537.2	4,254.9	1,432.3	86.0	5,773.1	981.9	86.0	1,516.9	2,584.7	8,618.7	86,504.9
45	86,504.9	4,325.2	10,623.1	4,210.2	1,463.4	86.7	5,760.4	1,012.3	86.7	1,516.7	2,615.8	8,950.6	89,358.1
46	89,358.1	4,467.9	10,699.3	4,168.5	1,492.6	86.1	5,747.3	1,041.4	86.1	1,516.8	2,644.4	9,500.1	91,922.3
47	91,922.3	4,596.1	10,759.0	4,129.8	1,516.8	87.3	5,733.9	1,067.1	87.3	1,517.8	2,672.2	10,085.4	94,130.4
48	94,130.4	4,706.5	10,806.6	4,093.7	1,537.8	88.7	5,720.2	1,088.9	88.7	1,518.1	2,695.7	10,670.0	95,949.0
49	95,949.0	4,797.4	10,843.7	4,060.2	1,555.9	90.4	5,706.5	1,106.6	90.4	1,517.4	2,714.4	11,252.7	97,345.3
50	97,345.3	4,867.3	10,864.1	4,029.3	1,569.9	92.3	5,691.5	1,120.0	92.3	1,516.9	2,729.2	11,715.4	98,399.1
51	98,399.1	4,920.0	10,870.0	4,000.5	1,577.6	94.3	5,672.4	1,130.2	94.3	1,515.9	2,740.5	12,099.9	99,157.1
52	99,157.1	4,957.9	10,866.5	3,973.6	1,582.9	96.3	5,652.9	1,137.9	96.3	1,513.3	2,747.5	12,392.5	99,683.6
53	99,683.6	4,984.2	10,856.3	3,948.5	1,584.6	98.3	5,631.5	1,143.8	98.3	1,509.5	2,751.6	12,616.0	100,028.2
54	100,028.2	5,001.4	10,840.1	3,925.4	1,583.0	100.2	5,608.6	1,148.6	100.2	1,505.0	2,753.9	12,684.1	100,330.9
55	100,330.9	5,016.5	10,823.2	3,904.3	1,578.1	102.1	5,584.5	1,153.7	102.1	1,498.9	2,754.6	12,746.0	100,594.7
56	100,594.7	5,029.7	10,807.2	3,885.6	1,571.5	103.9	5,561.1	1,159.1	103.9	1,490.1	2,750.1	12,735.5	100,888.1
57	100,888.1	5,044.4	10,793.2	3,869.7	1,563.5	105.6	5,538.7	1,165.4	105.6	1,480.3	2,751.3	12,662.3	101,276.1
58	101,276.1	5,063.8	10,783.4	3,856.8	1,552.6	107.0	5,516.4	1,173.0	107.0	1,469.6	2,749.7	12,579.2	101,777.3
59	101,777.3	5,088.9	10,780.1	3,847.3	1,541.6	108.6	5,497.5	1,182.0	108.6	1,457.8	2,748.4	12,489.9	102,407.4
60	102,407.4	5,120.4	10,782.5	3,841.4	1,529.2	110.2	5,480.9	1,192.2	110.2	1,445.8	2,748.2	12,460.3	103,117.3
61	103,117.3	5,155.9	10,786.4	3,839.3	1,516.3	111.9	5,467.5	1,202.9	111.9	1,435.3	2,750.1	12,329.6	103,812.6
62	103,812.6	5,190.6	10,790.8	3,840.8	1,502.2	113.6	5,456.5	1,213.2	113.6	1,425.8	2,752.6	12,689.7	104,400.3
63	104,400.3	5,220.0	10,794.3	3,845.5	1,487.9	115.1	5,448.5	1,221.8	115.1	1,416.6	2,753.5	12,917.4	104,802.3
64	104,802.3	5,240.1	10,794.7	3,852.9	1,473.9	116.4	5,443.2	1,228.0	116.4	1,408.2	2,752.6	13,175.2	104,971.3
65	104,971.3	5,248.6	10,789.7	3,862.7	1,459.4	117.3	5,439.4	1,231.4	117.3	1,401.8	2,750.5	13,433.9	104,886.7
66	104,886.7	5,244.3	10,782.8	3,873.9	1,445.5	118.0	5,437.5	1,231.5	118.0	1,397.5	2,747.2	13,684.0	104,539.5

Cuadro 4.11 Proyección de la población total de pensionados con el esquema del nuevo plan. Interés 5%.

4.5 Proyección de pensiones en el nuevo plan.

CUADRO RESUMEN DE LA PROYECCION DE LAS PENSIONES DE UTILIZANDO LOS FONDOS													
AÑO	RESERVA INICIAL	INTERES RVA 5.00%	APORTA A FONDOS	PAGOS DE PENSIÓN				RECUPERACIÓN DE FONDOS				FONDOS DE RESERVA FINAL (B)	
				INVALIDO	VIUDA INVALID	VIUDA ACTIV	TOTAL PAGOS PENSIÓN	INVALIDO	MUERTOS	DESERCIO	TOTAL FONDOS		
													FONDOS DE JUBILAD
67	104,539.5	5,227.0	10,773.7	3,886.3	1,432.1	118.4	5,436.8	1,228.4	118.4	1,395.7	2,742.5	13,952.5	103,893.4
68	103,893.4	5,194.7	10,761.8	3,899.0	1,419.5	118.8	5,437.4	1,221.7	118.8	1,396.2	2,736.7	14,166.6	102,982.7
69	102,982.7	5,149.1	10,743.2	3,911.7	1,407.7	118.7	5,438.1	1,211.9	118.7	1,398.4	2,729.0	14,277.6	101,890.3
70	101,890.3	5,094.5	10,723.2	3,923.7	1,396.8	118.0	5,438.5	1,199.7	118.0	1,402.1	2,719.8	14,341.5	100,649.8
71	100,649.8	5,032.5	10,701.4	3,934.5	1,387.4	117.1	5,439.0	1,183.7	117.1	1,407.4	2,710.2	14,400.7	99,254.3
72	99,254.3	4,962.7	10,673.7	3,943.4	1,379.1	116.0	5,438.6	1,169.9	116.0	1,414.4	2,700.3	14,403.3	97,749.1
73	97,749.1	4,887.5	10,644.8	3,950.0	1,372.3	114.7	5,437.0	1,152.9	114.7	1,422.0	2,689.5	14,355.5	96,178.4
74	96,178.4	4,808.9	10,613.0	3,954.0	1,367.1	113.1	5,434.2	1,133.3	113.1	1,429.6	2,677.9	14,212.7	94,633.2
75	94,633.2	4,731.7	10,586.3	3,955.1	1,363.6	111.5	5,430.1	1,118.1	111.5	1,436.9	2,666.4	14,004.5	93,182.9
76	93,182.9	4,659.1	10,560.3	3,953.4	1,361.7	110.1	5,425.2	1,102.1	110.1	1,443.6	2,655.7	13,726.0	91,907.0
77	91,907.0	4,595.3	10,541.0	3,949.0	1,361.6	109.1	5,419.6	1,088.2	109.1	1,449.5	2,646.8	13,420.0	90,850.5
78	90,850.5	4,542.5	10,529.8	3,942.2	1,363.0	108.3	5,413.5	1,076.9	108.3	1,454.6	2,639.9	13,030.5	90,118.6
79	90,118.6	4,505.9	10,527.8	3,933.6	1,365.9	107.5	5,407.1	1,069.1	107.5	1,459.0	2,635.7	12,634.2	89,746.9
80	89,746.9	4,487.3	10,533.1	3,923.8	1,370.0	106.9	5,400.7	1,065.1	106.9	1,462.8	2,634.7	12,275.9	89,727.4
81	89,727.4	4,486.4	10,550.4	3,913.4	1,375.1	106.3	5,394.8	1,064.6	106.3	1,465.9	2,636.9	11,970.7	90,035.5
82	90,035.5	4,501.8	10,572.1	3,902.9	1,381.0	105.7	5,389.5	1,067.5	105.7	1,468.6	2,641.8	11,748.1	90,613.5
83	90,613.5	4,530.7	10,597.9	3,892.7	1,387.3	105.0	5,385.0	1,072.8	105.0	1,470.9	2,648.7	11,582.7	91,423.1
84	91,423.1	4,571.2	10,626.0	3,883.1	1,393.8	104.4	5,381.4	1,080.3	104.4	1,472.7	2,657.4	11,524.3	92,372.0
85	92,372.0	4,618.6	10,654.0	3,874.5	1,400.3	103.9	5,378.7	1,088.9	103.9	1,474.3	2,667.1	11,548.2	93,384.8
86	93,384.8	4,669.2	10,680.1	3,866.9	1,406.5	103.6	5,377.0	1,098.0	103.6	1,475.5	2,677.1	11,650.4	94,383.8
87	94,383.8	4,719.2	10,702.8	3,860.2	1,412.3	103.4	5,375.9	1,106.7	103.4	1,476.4	2,686.5	11,803.3	95,313.1
88	95,313.1	4,765.7	10,721.3	3,854.6	1,417.4	103.3	5,375.3	1,114.6	103.3	1,477.1	2,695.0	11,965.0	96,154.7
89	96,154.7	4,807.7	10,735.5	3,849.8	1,421.8	103.2	5,374.9	1,121.5	103.2	1,477.5	2,702.2	12,127.1	96,898.2
90	96,898.2	4,844.9	10,745.2	3,845.8	1,425.4	103.3	5,374.4	1,127.4	103.3	1,477.6	2,708.3	12,278.5	97,543.7
91	97,543.7	4,877.2	10,751.0	3,842.5	1,428.0	103.4	5,373.9	1,132.4	103.4	1,477.3	2,713.1	12,409.5	98,101.6
92	98,101.6	4,905.1	10,753.4	3,839.9	1,429.7	103.5	5,373.1	1,136.5	103.5	1,476.6	2,717.6	12,515.8	98,587.9
93	98,587.9	4,929.4	10,753.0	3,837.8	1,430.5	103.8	5,372.1	1,140.1	103.8	1,475.4	2,719.2	12,596.6	99,020.8
94	99,020.8	4,951.0	10,750.8	3,836.3	1,430.6	104.0	5,370.9	1,143.3	104.0	1,473.6	2,720.9	12,653.0	99,419.6
95	99,419.6	4,971.0	10,747.4	3,835.4	1,429.9	104.3	5,369.7	1,146.2	104.3	1,471.1	2,721.7	12,688.6	99,801.6
96	99,801.6	4,990.1	10,743.8	3,835.1	1,428.7	104.7	5,368.5	1,149.2	104.7	1,468.2	2,722.0	12,707.9	100,181.0
97	100,181.0	5,009.1	10,740.3	3,835.5	1,426.9	105.0	5,367.4	1,152.2	105.0	1,464.7	2,721.9	12,718.3	100,566.6
98	100,566.6	5,028.3	10,737.6	3,836.6	1,424.8	105.4	5,366.8	1,155.4	105.4	1,460.8	2,721.6	12,726.0	100,961.3
99	100,961.3	5,048.1	10,735.6	3,838.5	1,422.3	105.8	5,366.6	1,158.6	105.8	1,456.8	2,721.3	12,738.1	101,361.5
100	101,361.5	5,068.1	10,734.3	3,841.1	1,419.6	106.2	5,367.0	1,161.9	106.2	1,452.8	2,720.9	12,759.6	101,758.2
101	101,758.2	5,087.9	10,733.0	3,844.6	1,416.7	106.7	5,367.9	1,165.0	106.7	1,448.8	2,720.5	12,794.7	102,137.6
102	102,137.6	5,106.9	10,733.0	3,848.8	1,413.6	107.1	5,369.4	1,167.7	107.1	1,445.1	2,719.9	12,845.5	102,482.5
103	102,482.5	5,124.1	10,732.1	3,853.6	1,410.4	107.5	5,371.5	1,169.9	107.5	1,441.8	2,719.2	12,910.4	102,776.2
104	102,776.2	5,138.8	10,730.6	3,858.9	1,407.1	108.0	5,374.0	1,171.3	108.0	1,439.0	2,718.3	12,986.6	103,003.3
105	103,003.3	5,150.2	10,728.1	3,864.5	1,403.9	108.4	5,376.8	1,171.8	108.4	1,436.8	2,716.9	13,068.1	103,153.5
106	103,153.5	5,157.7	10,724.5	3,870.4	1,400.7	108.7	5,379.9	1,171.2	108.7	1,435.2	2,715.1	13,148.1	103,222.9
107	103,222.9	5,161.1	10,719.7	3,876.3	1,397.7	109.1	5,383.0	1,169.5	109.1	1,434.3	2,712.9	13,220.8	103,212.8
108	103,212.8	5,160.6	10,713.3	3,881.9	1,394.8	109.3	5,386.0	1,166.8	109.3	1,434.1	2,710.2	13,281.1	103,130.1
109	103,130.1	5,156.5	10,706.4	3,887.3	1,392.2	109.5	5,388.9	1,163.0	109.5	1,434.6	2,707.1	13,326.1	102,985.1
110	102,985.1	5,149.3	10,698.1	3,892.0	1,389.8	109.6	5,391.5	1,158.4	109.6	1,433.7	2,703.7	13,353.4	102,791.3
111	102,791.3	5,139.6	10,688.9	3,896.1	1,387.8	109.7	5,393.6	1,153.0	109.7	1,437.3	2,700.0	13,360.6	102,565.6
112	102,565.6	5,128.3	10,679.1	3,899.3	1,386.2	109.6	5,395.2	1,147.2	109.6	1,439.3	2,696.2	13,345.9	102,328.1
113	102,328.1	5,116.4	10,669.1	3,901.6	1,385.0	109.6	5,396.1	1,141.1	109.6	1,441.6	2,692.3	13,309.2	102,100.6
114	102,100.6	5,105.0	10,659.5	3,902.9	1,384.3	109.4	5,396.5	1,135.0	109.4	1,444.0	2,688.4	13,251.0	101,905.9
115	101,905.9	5,093.3	10,650.8	3,903.1	1,384.0	109.2	5,396.4	1,129.1	109.2	1,446.4	2,684.8	13,172.2	101,768.3
116	101,768.3	5,088.4	10,643.7	3,902.4	1,384.2	109.0	5,395.6	1,123.8	109.0	1,448.7	2,681.5	13,074.4	101,711.9
117	101,711.9	5,083.6	10,638.5	3,900.7	1,384.9	108.8	5,394.5	1,119.1	108.8	1,450.8	2,678.8	12,962.0	101,758.4
118	101,758.4	5,087.9	10,638.8	3,898.2	1,386.1	108.6	5,392.9	1,115.5	108.6	1,452.8	2,676.9	12,842.1	101,924.0
119	101,924.0	5,096.2	10,635.7	3,895.2	1,387.6	108.4	5,391.2	1,112.9	108.4	1,454.5	2,675.8	12,722.5	102,218.0

Cuadro 4.11 Proyección de la población total de pensionados con el esquema del nuevo plan. Interés 5%.

Los escenarios anteriores nos proporcionan una estimación del costo esperado, una vez elegido cual es el que se considerará para efectos de la transición de planes se procede a evaluar los costos de dicho cambio.

Dentro del nuevo plan se observa un incremento considerable por los siguientes conceptos: el pago de una parte del fondo constituido al momento de la renuncia, el otorgar en la mayoría de los casos una pensión mayor al valor presente del fondo para las pensiones de invalidez y viudez por muerte de un activo.

4.6 CONSTRUCCIÓN DEL FONDO BASE.

Antes de continuar con el análisis es necesario hacer un paréntesis para explicar la creación del porcentaje de aportación, dicho porcentaje necesario para conformar un fondo al momento de la pensión que sea equivalente al valor presente de la pensión se crea bajo un escenario en el cual se tomo un caso que describiera al empleado promedio, dicho ejemplo esta conformado con las siguientes características:

Edad de ingreso	23
Edad de jubilación	60
Antigüedad a la jubilación	37
Sueldo inicial	1000
Sueldo final tomando como base la RIS	4244
Diferencia de edad con su esposa	4 años

Cuadro 4.12 Datos del activo utilizados para el cálculo del fondo base.

Por otro lado tenemos los siguientes datos al momento de la jubilación:

Esperanza de vida a la jubilación	16 años
Prob de llegar con vida la esposa a la jubilación del pensionado	0.90
Esperanza de vida de la viuda a la muerte del titular	8 años
Probabilidad de estar casado	0.78
Porcentaje sobre la pensión del titular	0.70

Cuadro 4.13 Datos del pensionado utilizados como base para calcular su pensión en base a su fondo.

De lo anterior el valor presente de la pensión estaría dado por la siguiente fórmula:

$$VP_{pens} = a_{16, .03} + P_{cas} * P_{Ed\ Viu} * \%Pensión * V_{.03}^{16} a_{8, .03}$$

Donde:

VP _{pens} .	Valor presente de la pensión.
P _{cas} :	Probabilidad de estar casado.
P _{Ed-viu} :	Probabilidad de llegar con vida la viuda a la muerte del pensionado.
% Pensión	Porcentaje de pensión a la viuda.

$$VP_{pens} = 12.561102 + 0.3062242 * 7.0196922 = 14.7107$$

Utilizando los datos de la trayectoria como activo construimos una tabla que muestra la constitución del fondo desde su ingreso hasta la jubilación, considerando un 3% de rendimiento y las siguientes aportaciones 15%,30% y 40%

IV Transición de un plan de pensiones.

CONSTRUCCION DE FONDOS CON DIFERENTES NIVELES DE APORTACIÓN.									
INTERÉS 3%									
EDAD	ANTIG.	RIS ACUMULAD	SALARIO	APORTACIÓN			RESERVA		
				15%	30%	40%	15%	30%	40%
23	0	1.06336	1,000.00	150.00	300.00	400.00	150.00	300.00	400.00
24	1	1.06336	1,063.36	159.50	319.01	425.34	314.00	628.01	837.34
25	2	1.14705	1,063.36	159.50	319.01	425.34	482.93	965.86	1,287.81
26	3	1.23973	1,147.05	172.06	344.11	458.82	669.47	1,338.95	1,785.26
27	4	1.34137	1,239.73	185.96	371.92	495.89	875.52	1,751.03	2,334.71
28	5	1.45577	1,341.37	201.21	402.41	536.55	1,102.99	2,205.98	2,941.30
29	6	1.55394	1,455.77	218.36	436.73	582.31	1,354.44	2,708.88	3,611.85
30	7	1.62948	1,553.94	233.09	466.18	621.58	1,628.17	3,256.33	4,341.78
31	8	1.68856	1,629.48	244.42	488.84	651.79	1,921.43	3,842.87	5,123.82
32	9	1.74071	1,688.56	253.28	506.57	675.43	2,232.36	4,464.72	5,952.96
33	10	1.84788	1,740.71	261.11	522.21	696.28	2,560.44	5,120.88	6,827.84
34	11	2.00142	1,847.88	277.18	554.36	739.15	2,914.43	5,828.87	7,771.82
35	12	2.17729	2,001.42	300.21	600.43	800.57	3,302.08	6,604.16	8,805.55
36	13	2.30026	2,177.29	326.59	653.19	870.92	3,727.74	7,455.47	9,940.63
37	14	2.39443	2,300.26	345.04	690.08	920.10	4,184.61	8,369.21	11,158.95
38	15	2.47862	2,394.43	359.17	718.33	957.77	4,669.31	9,338.62	12,451.49
39	16	2.55293	2,478.62	371.79	743.59	991.45	5,181.18	10,362.37	13,816.49
40	17	2.61752	2,552.93	382.94	765.88	1,021.17	5,719.56	11,439.12	15,252.16
41	18	2.64749	2,617.52	392.63	785.26	1,047.01	6,283.77	12,567.55	16,756.73
42	19	2.68360	2,647.49	397.12	794.25	1,059.00	6,869.41	13,738.82	18,318.43
43	20	2.72121	2,683.60	402.54	805.08	1,073.44	7,478.03	14,956.07	19,941.42
44	21	2.74153	2,721.21	408.63	817.26	1,089.68	8,111.00	16,222.01	21,629.35
45	22	2.75433	2,741.53	411.23	822.40	1,096.61	8,765.56	17,531.13	23,374.84
46	23	2.77158	2,754.33	413.15	826.30	1,101.73	9,441.68	18,883.36	25,177.82
47	24	2.79832	2,771.58	415.74	831.47	1,108.63	10,140.67	20,281.34	27,041.78
48	25	2.82868	2,798.32	419.75	839.50	1,119.33	10,864.64	21,729.27	28,972.36
49	26	2.86302	2,828.68	424.30	848.61	1,131.47	11,614.88	23,229.76	30,973.01
50	27	2.90150	2,863.02	429.45	858.91	1,145.21	12,392.78	24,785.56	33,047.41
51	28	2.95408	2,901.50	435.23	870.45	1,160.60	13,199.79	26,399.58	35,199.43
52	29	3.02557	2,954.08	443.11	886.22	1,181.63	14,038.89	28,077.79	37,437.05
53	30	3.10693	3,025.57	453.84	907.67	1,210.23	14,913.89	29,827.79	39,770.39
54	31	3.27436	3,106.93	466.04	932.08	1,242.77	15,827.35	31,654.70	42,206.27
55	32	3.54184	3,274.36	491.15	982.31	1,309.74	16,793.32	33,586.65	44,782.20
56	33	3.87707	3,541.84	531.28	1,062.55	1,416.74	17,828.40	35,656.80	47,542.40
57	34	4.24443	3,877.07	581.56	1,163.12	1,550.83	18,944.81	37,889.63	50,519.50
58	35	4.24443	4,244.43	636.66	1,273.33	1,697.77	20,149.82	40,299.64	53,732.86
59	36	4.24443	4,244.43	636.66	1,273.33	1,697.77	21,390.98	42,781.96	57,042.62
60	37	4.24443	4,244.43	636.66	1,273.33	1,697.77	22,669.37	45,338.75	60,451.66

Cuadro 4.14 Construcción de fondos individuales utilizando aportaciones del 15%, 30% y 40% del salario.

Ahora tomando en consideración el valor presente de la pensión calculamos los porcentajes que se alcanzarían con cada uno de los fondos.

$$\text{Pensión con 15 \%} = 22,669.37 / 14.7107 = 1,541.01$$

$$\text{Pensión con 30 \%} = 45,338.75 / 14.7107 = 3,082.03$$

$$\text{Pensión con 40 \%} = 60,451.66 / 14.7107 = 4,109.37$$

Conociendo el resultado de la valuación encontramos el porcentaje de aportación para otorgar un 100% de la pensión utilizando el fondo constituido, encontramos que el 100% se encuentra entre la aportación del 40% y el 50%, generando una primera extrapolación lineal tenemos que:

$$\text{Último salario} / \text{Pensión con 40 \%} = 4,244.43 / 4,109.37 = 1.0328664$$

Por lo tanto la aportación para otorgar una pensión del 100% en este caso sería:

$$\text{Aportación} = 40\% * 1.0328664 = 41.31465\%$$

Valuando en el cuadro de fondos con dicha aportación tenemos un fondo de 62,438.48 el cual genera una pensión de 4,244.43 equivalente al 100% del último sueldo. Este porcentaje se considera el que logra el equilibrio de planes.

4.7 VALUACIÓN DEL COSTO DE CAMBIO DE PLAN.

Como siguiente paso se encuentra la valuación del costo que representa el cambio de planes, para ello debemos conocer el costo del nuevo plan en conjunto, una vez conocido se compara con el obtenido en la valuación del actual utilizando para ello los balances actuariales y la diferencia correspondería al costo del cambio.

Para valuar el nuevo plan utilizamos el resultado del cuadro de valuación global del nuevo plan con fondos al 3% de interés y agregamos los costos de las pensiones que no sufren modificación en su beneficio es decir, invalidez, muerte y las pensiones a beneficiarios que por estos se generen.

Observando el comportamiento de la reserva a lo largo de la proyección, realizamos comparaciones de esta en diferentes años, para cada combinación de integración de beneficios se modifica la reserva inicial hasta lograr una reserva a futuro similar a la del plan actual, una vez logrado esto se obtiene la diferencia entre reservas tomando este resultado como el costo de la transición de planes.

El procedimiento anterior nos arroja el costo de instauración del nuevo plan, como se mencionó anteriormente para lograr el cambio, se deben ofrecer beneficios más atractivos en el nuevo plan, por lo que regularmente en un principio el costo se incrementa. Los resultados obtenidos en la transición de nuestro ejemplo muestran un incremento de costos considerable, sin embargo, hay que considerar que en nuestro nuevo plan ningún beneficio es menor al actual lo cual necesariamente se refleja en los costos, ahora bien si se quisiera disminuir la diferencia de costos se puede disminuir el porcentaje de aportación a los fondos individuales y realizar nuevamente la proyección y valuación, hasta lograr el costo que se desea. Lo anterior disminuye los fondos por un lado, pero garantiza beneficios en otro rubros como los de invalidez, muerte y deserción.

4.8 ESTUDIOS Y PROCESO A REALIZAR UNA VEZ ESTABLECIDO EL NUEVO PLAN.

La transición de planes no termina en el proceso de análisis técnico para lograr establecer las bases y beneficios del cambio, sino una vez que se define el paquete de beneficios y reglas del nuevo plan, se procede al análisis de la forma en que se va a ofrecer al personal, de tal manera que se asimilen las bondades del plan así como la disminución de beneficios para ciertos casos. Es necesario recalcar que el no lograr el cambio mayoritario al momento de instauración del nuevo plan y en corto plazo un cambio total, desemboca en la duplicidad de procesos administrativos además de enfrentar a la comparación de beneficios a una población con diferentes regímenes, pudiendo generarse descontento en casos específicos. De lo anterior se desprende que es necesario contar con una buena campaña de venta del nuevo plan para lograr en el largo plazo una estructura sana y sencilla.

Además de la campaña de venta es necesario crear los sistemas que soportaran la administración del nuevo plan, proceso que se debe coordinar con el análisis técnico.

Como último punto es de suma importancia el ir siguiendo paso a paso el comportamiento del nuevo plan sobre todo en los primeros meses, para de esta manera ir validando las hipótesis que se tomaron como base y de presentarse desviaciones prever un posible cambio en la proyección que se utilizó como base. Además el ir obteniendo información sobre las pensiones, fondos, retiros, van conformando las primeras experiencias, las cuales son de suma importancia para la realización de las siguientes proyecciones y valuaciones con experiencia propia.

BIBLIOGRAFIA.

- [1] Bowers, Gerber, Hickman, Jones and Nesbitt (1986).
"Actuarial Mathematics".
Society of Actuaries.
- [2] Bodie, Shoven and Wise (1987).
"Issues in Pension Economics".
National Bureau of Economic Research.
- [3] Víctor J. Galindo Montoro (1988).
"El Efecto del Fenómeno Inflacionario en los Planes Privados de Pensiones
y algunas Técnicas para enfrentarlo".
Tesis Actuarial, Facultad de Ciencias, UNAM.
- [4] Carlos Campos Lozano (1991).
" Efecto de los Fenómenos Demográficos y Económicos en el Financiamiento
de un Plan de Pensiones y algunas Técnicas para Evaluarlos ".
Tesis Actuarial, Facultad de Ciencias, UNAM.
- [5] Michael D. Hurd and Kathleen McGarry (1993).
" The Relationship between Job Characteristics and Retirement ".
Working Paper 4558.
National Bureau of Economic Research.
- [6] Olivia S. Mitchell and Ping Lung Hsin (1994).
" Public Pension Governance and Performance ".
Working Paper 4632.
National Bureau of Economic Research.
- [7] Sylvester J. Schieber and John B. Shoven (1994).
" The Consequences of Population Aging on Private
Pension Fund Saving and Asset Markets ".
Working Paper 4665.
National Bureau of Economic Research.

- [8] Debbie Harrison (1994).
" Pension Prevision in Europe ".
Financial Times Business Information " .
- [9] Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (1994).
" Ley del Impuesto Sobre la Renta ".
Editorial Porrúa.
- [10] Instituto Mexicano del Seguro Social (varios años).
" Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social ".
Editorial Porrúa.