

29-53



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DISEÑO DE UN PAQUETE ACTUARIAL INTEGRAL DE SEGURO DE VIDA 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 ;

JESUS ROBERTO VEGA VERA

MEXICO, D. F.,

AGOSTO DE 1988



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 está 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.

I N D I C E

	PAGINA
PROLOGO.....	3
INTRODUCCION.....	6
CAPITULO I. ESTUDIOS DE EMPRESA.....	8
I.1 GASTOS DE ADMINISTRACION.....	8
I.2 GASTOS DE ADQUISICION.....	9
I.3 ESTUDIO DE MORTALIDAD.....	11
I.4 ESTUDIO DE CADUCIDAD.....	13
I.5 RENDIMIENTO DE LAS INVERSIONES.....	15
CAPITULO II. TIPOS DE FORMULAS PARA EL CALCULO DE PRIMAS DE TARIFA.....	10
II.1 FORMULA DE ECUACION.....	10
II.2 FORMULA DE ACUMULACION.....	10
CAPITULO III. ESTRUCTURA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE PLANES DE SEGURO DE VIDA INDIVIDUAL.....	21
III.1 ESTRUCTURA GENERAL.....	22
III.2 DISEÑO DE LAS FORMULAS DE LOS ELEMEN- TOS DE UN PLAN.....	23
III.2.1 PRIMAS METAS Y RESERVAS.....	23
III.2.2 VALORES GARANTIZADOS.....	34
III.2.3 PRIMA DE TARIFA.....	38
III.2.4 ASSET SHARE.....	44
CAPITULO IV. OPERACION DEL PAQUETE.....	51
IV.1 MONITOR GENERAL.....	51
IV.1.1 MONITOR DE VALORES GARANTIZADOS.....	51
IV.1.2 MONITOR DE PRIMAS DE TARIFA.....	53
IV.1.3 MONITOR DE ASSET SHARE.....	55
IV.2 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PAQUETE	56
CONCLUSIONES.....	57
COMENTARIOS.....	58
BIBLIOGRAFIA.....	59

PROLOGO

Las empresas, al igual que toda actividad socio-económica, requieren de constante transformación, complementando o modificando sus sistemas administrativos y de producción, dando así, mayor y mejor servicio, evitando quedar rezagados en las áreas propias de producción a las cuales se dedican, y de esta manera lograr mayores beneficios tanto para la empresa, como para el consumidor.

Las compañías anónimas de seguros no pueden extraerse a esta constante transformación y desarrollo, debido a que su fin principal es lucrativo, las cuales son administradas por dirigentes, responsables ante un consejo de administración elegido por los accionistas, quienes aportan el capital y son los dueños del negocio.

Cualquier superávit existente puede ser repartido, o bien puede acumularse con las utilidades que quedan después de la declaración de dividendos de los accionistas, el capital total y el superávit de las compañías anónimas de seguros resulta a menudo cantidades importantes por lo que esta inversión ofrece un grado de seguridad a los tenedores de pólizas de seguros.

Las compañías anónimas se deben de administrar en general con mucha eficiencia. La forma de operar, explicando de una manera global, es el extender o vender pólizas con tarifas definidas y las más bajas que su administración y dirección les permite conceder, logrando una buena diseminación de los riesgos, y es en gran parte esta seguridad financiera por sus eficientes primas y por el amplio campo de operaciones, por lo que el público general contrata la mayoría de los seguros con las compañías anónimas.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, considero que, una de las maneras en que una compañía de seguros puede sostenerse y crecer es el contar con tarifas competitivas y con un sistema ágil que le permita actualizar estas tarifas. Siendo la finalidad principal de la presente tesis, el desarrollar, mediante un modelo específico y práctico, el diseño de un Paquete Actuarial Integral de Seguros de Vida Individual.

Este tema lo elegí por una inquietud personal, debido a que la gran mayoría de las carreras profesionales, y en particular la de actuaría aplicada a seguros, dista de contar con los estudios suficientes para aplicarse directamente en la práctica profesional, en el diseño de planes, y el cálculo de sus tarifas con lo cual trato de abarcar los aspectos y

factores mas importantes que son necesarios para el estudiante de acturia que desea ejercer en una compaña de seguros de vida y para los estudiantes egresados que están ya trabajando, los cual considero deben tener conocimiento para una mejor formación profesional en esta área, y contar con una visión amplia y clara, a efecto de tomar decisiones acertadas y ser uno de los apoyos y elementos directrices mas sólidos con que debe contar una compaña de seguros de vida.

I N T R O D U C C I O N

Para poder llevar a cabo un cambio de tarifas en una compañía anónima de seguros, deberán efectuarse estudios lo más amplio y completo posible, fijándose necesariamente con base en su experiencia real de gastos, caducidad, mortalidad y rendimiento de sus inversiones, obteniendo las nuevas tarifas con las que la compañía está en posibilidades de operar en el mercado, así también poder hacer proyecciones de las utilidades para la empresa.

Una de las herramientas más importantes con la que cuenta el actuario para que sea posible y más que nada costeable la realización de estudios y cálculos propios en una compañía de seguros, es la computadora; teniendo la disponibilidad de este instrumento, se puede obtener la información sofisticada y completa que sea necesaria y requerida para la elaboración de dichos estudios.

El desarrollo de esta tesis, se compone de cuatro capítulos, los cuales, siguen un orden adaptado a la experiencia personal obtenida en este tipo de diseño de paquetes.

El primer capítulo comprende los estudios necesarios a efectuarse para conocer la situación actual de la compañía y la factibilidad de actualizar las tarifas.

La parte técnica actuarial se presentan en los capítulos segundo y tercero en donde se analizan los tipos de fórmulas para el cálculo de las tarifas, y en el tercer capítulo se exponen los tipos de planes y el diseño de las fórmulas de los elementos que los conforman, para la obtención de las tarifas y la rentabilidad de estas tarifas por medio del asset-share, o proyección financiera.

Finalmente en el cuarto capítulo se muestra la operación del paquete, que contiene los monitores para escoger el cálculo deseado, ya sean los valores garantizados, tarifas o asset shares de los diferentes tipos de planes.

Espero que al haber realizado este tema por una inquietud personal, sirva para despejar esta misma, a quienes de alguna manera se les presente, y pretendan o ejecuten en su vida profesional el diseño y desarrollo de nuevos productos.

I. ESTUDIOS DE EMPRESA

En el presente capítulo, veremos los estudios necesarios que nos indican la situación real de la empresa, como son los gastos que se tienen, lo cual nos va a dar la pauta a seguir para la obtención de los recargos para las nuevas tarifas de acuerdo a la experiencia obtenida en una compañía de seguros.

I.1 GASTOS DE ADMINISTRACION

Con la elaboración de este estudio, determinaremos qué gastos de administración tendremos para asignarlos a las primas.

Una de las maneras de obtener estos gastos, es por el Método de gastos Funcionales, que consiste en asignar por centros de costo, los gastos ocasionados por las operaciones de la compañía, asignando porcentualmente el costo a las líneas de productos y después por costo unitario para primer año, renovación o asignación específica.

Posterior a lo antes mencionado, se pueden distribuir los gastos de acuerdo a las edades de emisión y al tipo de plan. Esta forma de obtener los gastos administrativos es muy completo, lo que requiere de un amplio y minucioso trabajo.

I.2 GASTOS DE ADQUISICION.

Para la determinación de los gastos de Adquisición, bastará con efectuar un análisis de los contratos del vendedor en sus distintos niveles, que normalmente se asignan sus costos respectivos en porcentaje de primas, de acuerdo al plan y plazo del seguro, determinando en promedio la comisión total que se otorgará en el primer año y en la renovación o años subsiguientes.

Los resultados de este estudio son los siguientes :

PLAZOS	GASTOS DE ADQUISICION					
	COMISIONES EN EL AÑO :					
	1	2	3	4	5	6 en adelante
20 o mas	60%	18%	8%	5%	5%	2%
19	58%	15%	8%	5%	5%	2%
18	56%	15%	8%	5%	5%	2%
17	54%	15%	8%	5%	5%	2%
16	52%	15%	8%	5%	5%	2%
15	50%	15%	8%	5%	5%	2%
14	48%	15%	8%	5%	5%	2%
13	46%	15%	8%	5%	5%	2%
12	44%	15%	8%	5%	5%	2%
11	42%	15%	8%	5%	5%	2%
10	40%	15%	8%	5%	5%	2%
5	30%	15%	8%	5%	5%	2%

En los planes temporales, las comisiones de primer año expuestas anteriormente, se reducen en 10 puntos.

Comisión de primer año al promotor: 5%

COMPENSACIONES ADICIONALES

Sobre primas de primer año: 25%

Sobre primas de renovación: 2%

En los planes temporales, la compensación adicional de comisión de primer año, será del 15%.

1.2 ESTUDIO DE MORTALIDAD

La forma ideal para calcular las primas de tarifa de una compañía, sería utilizando una tabla de mortalidad basada en su propia experiencia. Llevando a cabo esto, se reflejaría en una forma más precisa la mortalidad real y la manera como se está llevando la selección de riesgos de la empresa.

El mejor desarrollo de este estudio, es cuando existen volúmenes significativos y con base en la Teoría de Expuestos a riesgo, se toma un periodo de 5 años de operación de la compañía, haciendo hasta donde sea posible la consideración de mortalidad por años de vigencia, preferiblemente por plan de seguro.

Este estudio proporciona al actuario una idea completa de la experiencia por mortalidad, por planes, por edades y por antigüedades o vigencias de la empresa.

Al efectuar el estudio de los conceptos mencionados se dedujo, que la mortalidad real para todos los planes fué del 85% de la experiencia Mexicana Básica Graduada.

Ahora bien, el riesgo que se tendría al utilizar una tabla de mortalidad propia, sería la de una desviación por mortalidad desfavorable, siendo preferente utilizar tasas de mortalidad conservadoras al 100% .

En cuanto al efecto de selección, se observaron los siguientes descuentos por mortalidad en los primeros 5 años excepto en los planes temporales con base en un estudio elaborado en una compañía de seguros.

<u>AÑO</u>	<u>FACTOR</u>
1	50%
2	70%
3	85%
4	95%

I.4 ESTUDIO DE CADUCIDAD

Por varias causas, no todos los seguros vendidos llegan a su renovación, ya sea en el segundo o en los subsecuentes años, afectando de una manera negativa a las compañías que no consideran este factor, o aún así tomándolo en cuenta, no se tiene una estimación con buena aproximación de la caducidad que la experiencia debió haberle dado.

La forma de realizar este estudio es similar al de mortalidad; esto es, contando con volúmenes significativos y tomando períodos de varios años de operación.

De esta forma, nos arrojó los siguientes factores de caducidad de acuerdo a un estudio elaborado en una Compañía de seguros.

AÑO	FACTOR
1	30%
2	18%
3	15%
4	13%
5	12%
6	11%
7	10%

ANO	FACTOR
8	8%
9	8%
10	7.5%
11	6%
20	6%

I.5 RENDIMIENTO DE LAS INVERSIONES

Puede estimarse este, con base en la conocida fórmula de HARDY, tratando de determinar la composición de la cartera, principalmente en inversiones cautivas eventualmente malas, que pudieran liberarse en razón a un cambio de política de empresa o bien de propietario.

2 X RENDIMIENTO

I REAL = -----

ACTIVO SUJ. A INV. t-1 + ACTIVO SUJ. A INV. t - RENDIMIENTO

II. TIPOS DE FORMULAS PARA EL CALCULO DE LA PRIMA DE TARIFA

Existen dos tipos de fórmulas que usualmente se utilizan en las compañías de seguros para el cálculo de primas de tarifa; estas son la de ecuación y la de acumulación. En este capítulo veremos las características de estas fórmulas.

II.1 FORMULA DE ECUACION

La Fórmula de Ecuación desarrollada por CANHACK. es la que tradicionalmente han adoptado alguna compañías, ya que es sencilla de calcular, pero tiene la desventaja de ser en cierta forma imprecisa, aunque se puede ajustar si fuera necesario con los dividendos que se otorgan, ya que con esta fórmula de cálculo, se puede dar participación a las pólizas de seguros.

Otra de las desventajas para el actuario, es que no puede efectuar ningún discernimiento dentro de la incidencia de pruebas.

La forma de cálculo es :

$$\Pi = \frac{P + a}{1 - B}$$

P : Prima Neta Nivelada

a : Recargo Fijo en función de la Suma Asegurada al millar . (gastos de administración)

B : Recargo variable, en función a la prima de tarifa .
 (gastos de Adquisición o Comisiones)

Una variante de esta fórmula consiste en presentar los gastos de acuerdo a su distribución real anual, principalmente los de adquisición, para quedar en la forma siguiente :

$$\Pi = \frac{P + \alpha}{D_x} \frac{1 [C_1 D_{x+1} + C_2 D_{x+2} + C_3 D_{x+3} + C_4 D_{x+4} + C_5 D_{x+5} + C_6 (N_{x+5} - N_{x+n})]}{\dot{A}_{x:n}}$$

Esta fórmula implica un proceso mas elaborado de cálculo, debido a que utilizan se utilizan anualidades y valores consultados, complicándose el cálculo numérico.

II.2 FORMULA DE ACUMULACION

La Fórmula de Acumulación desarrollada por ANDERSON, llamada también el Método de ASSET-SHARE, contiene todos los elementos que son necesarios para el cálculo de una prima de tarifa de seguro. Ciertamente es que su forma es complicada porque se requiere de una gran número de cálculos para obtenerla, pero también es muy precisa, lo que significa una gran ayuda para el actuario, pues se pueden realizar pruebas y proyecciones, resultando también muy flexible para efectos de modificarla o ajustarla por cualquier razón.

De acuerdo a lo anterior, lo más conveniente y la mejor forma de calcular las primas de seguros, es por el método de ANDERSON, cuya fórmula general está dada por la siguiente expresión :

$$\Pi = \sum_{t=1}^n b_t \left[G_t + \frac{S A_t + q_{x+t-1} (C_1 + i/2) + t R_x + W_t + U_t (C_1 - q_{x+t-1}) + V_x (C_1 - q_{x+t-1} - W_t)}{1 + i} - (1+i)^{t-1} V_x \right]$$

$$\Pi = \sum_{t=1}^n b_t (1 - C_t)$$

Definición de Variables :

Π : Prima de Tarifa

- b_t : Valor presente del vigor
- $b_t = 1$
- $b_t = b_{t-1}(1 - q_{x+t-1} - i - W_{t-1}) / (1 + i)$
- G_t : Gastos por millar de Suma Asegurada.
- SA_t : Suma Asegurada en el año " t "
- q_{x+t-1} : Tasa de Mortalidad
- W_t : Rescatos
- W_t : Tasas de Caducidad
- i : Tasa de Interés por Inversión
- U_t : Factor de utilidad
- tV_x : Reserva Terminal en el año " t "
- C_t : Gastos en Relación a Primas (condiciones)
- n : Plazo de Pago de Primas

Una fórmula alternativa es la siguiente :

$$\Pi = \frac{\sum_{t=1}^n b_t [G_t + \frac{SA_t(q_{x+t-1} - (1+i)/2) + tR_{x+t-1} + U_t(1 - q_{x+t-1})}{1+i}] + b_{n+1} \cdot tV_x}{\sum_{t=1}^n b_t (1 - C_t)}$$

Donde "S" es el plazo de pago de primas siendo como máximo 20, ya que durante este periodo las cifras son significativas debido al valor que toma el Vigor, no así los posteriores, esto es del año 21 en adelante, ya que las cifras son muy pequeñas, las cuales se pueden despreciar, reduciéndose el

cálculo para aquellas primas que necesitarían cálculos mayores a 20 iteraciones.

Se puede observar que en esta fórmula, estamos quitando la suma de las diferencias de la reserva afectada por el vigor a un año más, siendo este cambio equivalente, reduciendo aún más el cálculo. Esta modificación se puede hacer siempre y cuando la tasa de interés "i" sea la misma que se utiliza para el cálculo de vigor.

III. ESTRUCTURA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE PLANES DE SEGURO DE VIDA INDIVIDUAL

Para el desarrollo de este capítulo se consideraron los tipos de planes que comúnmente se venden en el mercado de seguros, buscando una aplicación más práctica.

III.1 Estructura General

Para la estructura del paquete se agrupan los planes por tipo de protección, tipo de prima, plazo del seguro y plazo de pago de primas; haciéndolo en cuatro grupos :

GRUPO I	Planes Nivelados
GRUPO II	Planes Crecientes Prima Nivelada
GRUPO III	Planes Crecientes Prima Creciente
GRUPO IV	Planes Decrecientes

GRUPO	PLANES	TIPO DE PROTECCION	TIPO DE PRIMA	PLAZO DEL SEGURO (M)						PLAZO DE PAGO DE PRIMAS (M)					
I	TEMPORAL			5	10	15	20	(60)	(65)	5	10	15	20	(60)	(65)
	D.V.			VITALICIO						VITALICIO					
	V.P.L.	NIVELADA	NIVELADA	VITALICIO						VITALICIO					
	DOTAL			5	10	15	20	(60)	(65)	5	10	15	20	(60)	(65)
II	TEMPORAL	CRECIENTE		10	15	20	(60)	(65)	10	15	20	(60)	(65)		
	V.P.L.	FRECUENCIAS DE CADA AÑO	NIVELADA	VITALICIO						10	15	20	(60)	(65)	
	DOTAL	CADA DOS AÑOS CADA TRES AÑOS		10	15	20	(60)	(65)	10	15	20	(60)	(65)		
III	TEMPORAL	CRECIENTE	CRECIENTE	10	15	20	(60)	(65)	10	15	20	(60)	(65)		
	V.P.L.	FRECUENCIAS DE CADA AÑO	FRECUENCIAS DE CADA AÑO	VITALICIO						10	15	20	(60)	(65)	
	DOTAL	CADA DOS AÑOS CADA TRES AÑOS	CADA DOS AÑOS CADA TRES AÑOS	10	15	20	(60)	(65)	10	15	20	(60)	(65)		
IV	TEMPORAL	DECRECIENTE SALDOS INSOLUTOS DE UNA TABLA DE AMORTIZACION AL 15 %	NIVELADA	10	15	20	(60)	(65)	VARIABLE						

III.2 DISEÑO DE LAS FORMULAS DE LOS ELEMENTOS DE UN PLAN

Analizando la estructura general del paquete de planes dividimos también en 4 grupos las fórmulas generales de cada uno de los elementos que conforman un plan de seguros y son los siguientes :

- III.2.1 Primas Netas y Reservas.
- III.2.2 Valores Garantizados.
- III.2.3 Prima de Tarifa.
- III.2.4 Assot Share.

Las fórmulas que se proponen para cada elemento de los 4 diferentes grupos son las que a continuación se describen :

III.2.1 PRIMAS NETAS Y RESERVAS

Planes del Grupo I (Nivelados)

Definición de Parámetros para desarrollar una fórmula general

PLAN	J1	J2	J3
Temporal	1	0	1
Ordinario de Vida	0	0	0
Vida Pagos Limitados	0	0	1
Total	1	1	1

Prima Neta Nivelada

$$M_x = J_1 * M_{x+n} + J_2 * D_{x+n}$$

$$P = \frac{M_x - J_1 * M_{x+n} + J_2 * D_{x+n}}{D_{x+1}}$$

$$M_x = J_1 * M_{x+m} + J_2 * D_{x+m}$$

Primera Reserva Nivelada del Plan

$${}^{\text{Niv}} \text{iv}_x = \frac{P * D_x - C_x}{D_{x+1}}$$

Primera Reserva Nivelada del Plan Dotal a 20 Años.

$${}^{\text{D}} \text{iv}_x = \frac{M_x - M_{x+20} + D_{x+20} * D_x - C_x}{D_{x+1}}$$

Sistema de Modificación de Reservas

Si ${}^{\text{Niv}} \text{iv}_x < {}^{\text{D}} \text{iv}_x$ entonces :

Prima Neta de Primer Año.

$$PA = \frac{1000 * C_x}{D_x}$$

Prima Neta de Renovación

$$PR = \frac{1000 * (M_{x+1} - J_1 * M_{x+n} + J_2 * D_{x+n})}{M_{x+1} - J_1 * M_{x+m}}$$

Si ${}^{\text{Niv}} \text{iv}_x > {}^{\text{D}} \text{iv}_x$ entonces :

Prima Neta de Primer Año

$$PA = 1000 \left(\frac{C_x}{D_x} + \left({}_1V_x - {}_1V_x \right) \frac{D_{x+1}}{D_x} \right)$$

Prima Neta de Renovación

$$PR_t = 1000 * P + \frac{{}_1V_x * D_{x+1}}{N_{x+1} - J_2 * N_{x+m}}$$

Reservas Terminales Modificadas

Si $t \leq m$:

$${}_1V_x = \frac{1000(M_{x+t} - J_1 * M_{x+n} + J_2 * D_{x+n}) - PR_t (N_{x+t} - J_2 * N_{x+m})}{D_{x+t}}$$

Si $t > m$:

$${}_1V_x = \frac{1000 * (M_{x+t} - J_1 * M_{x+n} + J_2 * D_{x+n})}{D_{x+t}}$$

Planes del Grupo II (Crecientes Prima Nivelada)

Definición de Parametros para el desarrollo de una fórmula general.

P L A N	G1	G2	G3	G4	G5
Temporal	1	0	1	0	0
Vida Pagos Limitados	0	0	0	0	1
Total	1	1	1	1	0

PLANES CON FRECUENCIA DE INCREMENTO ANUAL

Prima Neta Nivelada

Si $m \leq 20$ $F1 = 0$

$$P = \frac{1000 [(R_{x+1} - R_{x+m} - G_1(m-1)M_{x+m} + G_2(m-1)D_{x+m}) - F1 (R_{x+20} - R_{x+m} - G_1(m-20)M_{x+m} + G_2(m-20)D_{x+m})]}{N_x - N_{x+m}}$$

Prima Neta de Primer Año

PA=0

Prima Neta de Renovación

Si $m \leq 20$ $F1 = 0$

$$PR = \frac{1000 [(R_{x+1} - R_{x+m} - G_1(m-1)M_{x+m} + G_2(m-1)D_{x+m}) - F1 (R_{x+20} - R_{x+m} - G_1(m-20)M_{x+m} + G_2(m-20)D_{x+m})]}{N_{x+1} - N_{x+m}}$$

Reservas Terminales Modificadas

Si $20 \geq t \leq m$ Si $m < 20$ $F1 = 0$

$$\begin{aligned}
 (V_x = 1000 [& (R_{x+t} - R_{x+n} - G_1(m-t)) M_{x+n} + G_2(m-1) D_{x+m}(t-1) M_{x+t} - G_3 M_{x+m}) \\
 & \text{-----} \\
 & D_{x+t} \\
 - F1 (& (R_{x+20} - R_{x+m} - G_1(m-20)) M_{x+m} + G_2(m-20) D_{x+m})] - \text{PRC} (M_{x+t} - N_{x+m}) \\
 & \text{-----} \qquad \qquad \qquad \text{-----} \\
 & D_{x+t} \qquad \qquad \qquad D_{x+t}
 \end{aligned}$$

Si $t \leq m$ y $t > 20$ y $m > 20$:

$$(V_x = \frac{1000 (R_{x+t} - G_3 M_{x+m}) G_2(m-20) D_{x+m}}{D_{x+t}}$$

Si $t > m$ Si $m > 20$ $m = 20$

$$(V_x = \frac{1000(m-1) M_{x+t}}{D_{x+t}}$$

PLANES CON FRECUENCIA DE INCREMENTO CADA 2 O 3 AÑOS

Definición de Parámetros :

Frecuencia de Incremento	F
Cada 2 años	2
Cada 3 años	3

Suma Asegurada en el año " t "

$$SA_t = 1000 (INT - (t - F - 2) / F) \quad t \leq m \quad \text{Si } t > 20 \quad SA_t = SA_{20}$$

Prima Neta Nivelada

$$P = \frac{\sum_{t=1}^m [SA_t * C_{x+t-1}] + G_4 * SA_m * D_{x+m} + G_5 * SA_m * H_{x+m}}{N_x - H_{x+m}}$$

$$\text{Si } t > 20$$

$$SA_t = SA_{20}$$

$$\text{Si } m > 20$$

$$SA_t = SA_{20}$$

Prima Neta de Primer Año

$$PA = 0$$

Prima Neta de Renovación

$$PR = \frac{\sum_{t=2}^m [SA_t * C_{x+t-1}] + G_4 * SA_m * D_{x+m} + G_5 * SA_m * H_{x+m}}{H_{x+1} - H_{x+m}}$$

Si $t > 20$

$SA_t = SA_{20}$

Si $m > 20$

$SA_m = SA_{20}$

Reservas Terminales Modificadas

Si $t = 1$: $tV_x = 0$

Si $1 < t \leq m$:

$$tV_x = \frac{(PR + (1-tV_x) D_{x+t-1} - SA_t C_{x+t-1})}{D_{x+t}}$$

Si $t > 20$

Si $t > m$

$SA_t = SA_{20}$

Si $t > m$

$$tV_x = \frac{(1-tV_x) D_{x+t-1} - SA_m C_{x+t-1}}{D_{x+t}}$$

Si $m > 20$

$SA_m = SA_{20}$

PLANES DEL GRUPO III

(CRECIENTES A PRIMA CRECIENTE)

Definición de Parámetros.

PLAN	G ₄	G ₅
Temporal	0	0
Vida Pagos Limitados	0	1
Total	1	0

Suma Asegurada en el año "t"

$$SA_t = 1000 (INT (t + F - 2) / F) \quad t < = m$$

$$Si \ t > \ m \quad SA_t = SA_m$$

$$Si \ t > \ 20 \quad SA_t = SA_{20}$$

PRIMA NETA NIVELADA

$$Si \ t > \ 20 \quad SA_t = SA_{20} \quad Si \ m > \ 20 \quad SA_m = SA_{20}$$

$$\sum_{t=1}^m [SA_t * C_{x+t-1}] + G_4 * SA_m * D_{x+m} + G_5 * SA_m * M_{x+m}$$

$$P = \sum_{t=1}^m [D_{x+t-1} * INT (t + F) / F]$$

$$Si \ t > \ 20 \quad INT [(18 + F) / F]$$

Prima Neta de Primer Año

$$PA = 0$$

Prima Neta de Renovación

$$\sum_{t=2}^m [SA_t * C_{x+t-1}] + G_4 * SA_m * D_{x+m} + G_5 * SA_m * M_{x+m}$$

$$PR = \frac{\sum_{t=2}^m [D_{x+t-1} * INT ((t + F - 2) / F)]}{\dots}$$

$$\sum_{t=2}^m [D_{x+t-1} * INT ((t + F - 2) / F)]$$

$$PR_t = PR * INT (t + F - 2) / F$$

$$SI \ t > 20 \quad SA_t = SA_{20}$$

$$SI \ m > 20 \quad SA_m = SA_{20}$$

$$SI \ t > 20 \quad INT ((18 + F) / F)$$

RESERVAS TERMINALES MODIFICADAS

$$SI \ t = 1 \quad tV_x = 0$$

$$SI \ 1 < t \leq m$$

$$(PR_t + t-1V_x) * D_{x+t-1} - SA_t * C_{x+t-1}$$

$$tV_x = \frac{\dots}{D_{x+t}}$$

$$SI \ t > 20 \quad SA_t = SA_{20}$$

$$SI \ t > m$$

$$t-1V_x * D_{x+t-1} - SA_m * C_{x+t-1}$$

$$tV_x = \frac{\dots}{D_{x+t}}$$

$$SI \ t > 20 \quad SA_t = SA_{20}$$

PLANES DEL GRUPO IV (Decrecientes)

Suma Asegurada Promedio en el año "t"

$$SA_t = R * (O_t + O_{t-1}) * .5$$

$$R = 1000 / n * 12 * i$$

$$O_t = (12 * n - 12 * t) + 7$$

$$i = .15/12$$

PRIMA NETA NIVELADA

$$\sum_{t=1}^n SA_t * C_{x+t-1}$$

$$P = \frac{\sum_{t=1}^n SA_t * C_{x+t-1}}{N_x - N_{x+m}}$$

Prima Neta de Primer Año

$$PA = \frac{SA_1 * C_x}{D_x}$$

Prima Neta de Renovación

$$PR_t = (PU - PA) * D_x / N_{x+1} - N_{x+m}$$

$$PU = \frac{\sum_{t=1}^n SA_t * C_{x+t-1} * D_x}{D_x}$$

Reservas Terminales Modificadas

Si $t=1$

$${}_1V_x = \frac{PA * D_x - SA_1 * C_x}{D_{x+1}}$$

Si $1 < t \leq m$

$${}_tV_x = \frac{(PR_t + {}_{t-1}V_x) * D_{x+t-1} - SA_t * C_{x+t-1}}{D_{x+t}}$$

Si $t > m$

$$tV_x = \frac{(t-1)V_x + D_{x+t-1} - SA_t + C_{x+t-1}}{D_{x+t}}$$

III.2.2 VALORES GARANTIZADOS

RESCATES

El valor de rescate consiste en cobrar en efectivo parte de la reserva matemática constituida al cancelar la póliza.

Dependiendo del plazo del seguro y el año en que se rescate la póliza se aplican los diferentes factores dependiendo del tipo de plan, como sigue :

PLANES DE LOS GRUPOS I, II, III, IV

1.- Si $m < 10$ $tR_x = 0$

Para los grupos I, II y III , excepto en el dotal 5 .

2.- Para $m \geq 10$ $tR_x = 0$

3.- Para $m \geq 10$ y $t \leq 2$

a) Si el plan es Temporal grupos I, II, III

$$tR_x = .75 * tV_x$$

b) Planes del grupo IV

Planes No Temporales

Sean los factores R_0 y M_0 definidos de la forma

siguiente :

Si $10 \leq m \leq 13$ $R_0 = 3$

Si $13 < m \leq 20$ $R_0 = m - 10$

Si $m > 20$ $R_0 = 10$

Si $m \leq 20$ $M_0 = m$

Si $m > 20$ $M_0 = 20$

Entonces :

$$\text{Si } t \leq 10 \quad tR_x = .75 = V_x$$

$$\text{Si } 10 < t \leq 20 \quad tR_x = .75 + .25 \frac{(R_0 - t)}{R_0 - M_0} * tV_x$$

$$\text{Si } t > 20 \quad tR_x = tV_x$$

SEGURO SALDADO

Cuando no se desea rescatar, pero se quiere seguir protegido sin más pago de primas se salda el plan. Esto es, continuar asegurado por el tiempo faltante de protección con una suma asegurada menor a la contratada originalmente.

El valor de rescate es la prima única que sirve para comprar este seguro.

PLANES DE LOS GRUPOS I, II, III .

Definición de Parámetros.

PLAN	L1	L2
Temporal	1	0
Ordinario de Vida	0	0
Vida Pagos Limitados	0	0
Total	1	1

$$tS_x = \frac{tR_x}{[M_{x+t} - L_1 * M_{x+n} + L_2 * D_{x+n}] / D_{x+t}}$$

Si $tS_x > SA_t$ entonces $tS_x = SA_t$

y se calcula un valor en efectivo pagadero al finalizar el período de primas (n), mediante la siguiente relación :

$$ES_t = tR_x - SA_t + \frac{M_{x+t} - L_1 + M_{x+n} + L_2 + D_{x+n}}{D_{x+t}} + \frac{D_{x+t}}{D_{x+n}}$$

III.2.3. PRIMA DE TARIFA

Fórmula General

Para el cálculo de la prima de tarifa se utiliza la siguiente fórmula general :

PLANES DE LOS GRUPOS I, II, III y IV

$$PT = \frac{\sum_{t=1}^n b_t * [G + SA_t * q * (1+i)^t + R * W_t + U * (1-q) * (1+i)^t] + b_{t+1} * v_x}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n b_t * H_t * (1 - C_t)$$

Donde : $H_t = 1$ para los Grupos I, II, y IV

$H_t = \text{INT} (t + F - 2) / F$ Para el Grupo III

Entonces :

Prima de Tarifa correspondiente al año "t"

Grupos I, II y IV $P_t = PT$

Grupo III $P_t = PT * H_t$

Definición De Variables :

SA_t : Suma Asegurada en el año "t"

b_t : Valor Presente del Vigor

$b_1 = 1$

$b_t = b_{t-1} * (1 - q * (1+i)^{t-1} - W_{t-1}) / (1+i)$

G_t :	Gastos por millar de S. A.
q_{x+t-1} :	Tasas de Mortalidad
r_{x_t} :	Rescates
V_t :	Factor de Utilidad
	$U_t = .01 (CPA) + .001 (SA_t - iV_x)$
	$U_t = .01(PR_t + t-iV_x) + .001(SA_t - iV_x)$
i :	Tasa de interés para Inversión 8%
C_t :	Gastos en relación a primas
sV_x :	Reserva Terminal en el año "s"
W_t :	Tasas de Caducidad
n :	Mínimo plazo de pago de primas, 20
$G_t = G_t * SA_2 / SA_t$	Planes de los Grupos II y III
$G_t = G_t * D/1000$	Planes del Grupo IV
$D = \sum_{t=1}^n SA_t * b_t / \sum_{t=1}^n b_t$	

Desarrollo

Se presenta el desarrollo del cálculo de un plan de cada uno de los grupos y en cada desarrollo de estos planes se puede apreciar claramente como se van obteniendo los valores para llegar a la prima de tarifa.

Este desarrollo sirve también como una revisión de que los cálculos y valores son los correctos, esto es importante, ya

que por el tipo de fórmula utilizado se puede incurrir en errores de cálculo, debido al número de iteraciones que se tienen que realizar para llegar al resultado final, que es la tarifa.

Analizando el desarrollo del cálculo de la prima de tarifa, del plan O.V. del grupo I, se tiene, éste en dos partes :

La primera parte es la que contiene los elementos del cálculo, esto es, los valores básicos, los cuales son :

SA	Suma Asegurada, se consideran \$1000
C	Comisión total de acuerdo al año
G	Gasto por millar de Suma Asegurada
Q	Mortalidad, aplicando los factores de selección
W	Caducidad de cada año
V	Reserva terminal
R	Rescate
U	Utilidad

La segunda parte, es la Suma de Valores Presentes obteniéndose las columnas, aplicando el vigor (VIG) a cada uno de los Valores Básicos, efectuándose el cálculo de la

prima con la siguiente fórmula :

$$P = (G) + (Q) + (V) + (R) + (U) / VIG - (C)$$

Se calcula una columna adicional (P) que es el valor presente de las primas acumuladas.

PRIMAS DE TARIFA DE SEGURO DE VIDA INDIVIDUAL

PLAN ORDINARIO DE VIDA

EDAD : 35 AÑOS
 PRIMA DE PRIMER AÑO 2.7967
 PRIMA DE RENOVACION 13.5185
 PRIMA DE TARIFA 18.66

VALORES BASICOS

SUMA DE VALORES PRESENTES

AÑO	S.A.	C	G	qx	M	V	R	U	VIG	(C)	(G)	(qx)	(V)	(R)	(U)	(P)
1	1000	90.00	3.84	1.82	30.0	0.00	0	1.02	1.0000	0.900	3.840	0.876	0.000	0.000	0.950	16.660
2	1000	17.00	3.84	1.96	18.0	11.09	0	1.12	1.6473	1.010	6.326	1.731	5.441	0.000	1.623	27.444
3	1000	10.00	3.84	2.10	15.0	22.57	17	1.22	2.1379	1.059	8.210	2.574	8.697	1.158	2.178	35.618
4	1000	7.00	3.84	2.27	13.0	34.44	26	1.32	2.5233	1.086	9.689	3.575	10.664	2.364	2.650	42.033
5	1000	7.00	3.84	2.44	12.0	46.69	35	1.43	2.8329	1.100	10.878	4.102	11.747	3.568	3.060	47.196
6	1000	4.00	3.84	2.64	11.0	59.33	44	1.54	3.0845	1.118	11.844	4.742	12.265	4.696	3.419	51.388
7	1000	4.00	3.84	2.85	10.0	72.36	54	1.65	3.2912	1.126	12.630	5.311	12.426	5.729	3.735	54.832
8	1000	4.00	3.84	3.09	9.0	85.81	64	1.77	3.4630	1.133	13.298	5.822	12.374	6.645	4.018	57.693
9	1000	4.00	3.84	3.36	8.0	99.65	75	1.89	3.6072	1.139	13.852	6.289	12.196	7.446	4.268	60.096
10	1000	4.00	3.84	3.64	7.5	113.89	85	2.01	3.7296	1.144	14.322	6.718	11.891	8.169	4.496	62.133
11	1000	4.00	3.84	3.98	7.0	128.52	100	2.14	3.8340	1.148	14.723	7.118	11.506	8.846	4.702	63.874
12	1000	4.00	3.84	4.33	6.0	143.56	115	2.27	3.9235	1.151	15.066	7.491	11.134	9.418	4.890	65.366
13	1000	4.00	3.84	4.72	6.0	158.98	131	2.41	4.0011	1.154	15.364	7.844	10.678	9.982	5.063	66.658
14	1000	4.00	3.84	5.15	6.0	174.79	149	2.55	4.0682	1.157	15.622	8.177	10.162	10.538	5.220	67.772
15	1000	4.00	3.84	5.64	6.0	190.97	167	2.69	4.1264	1.159	15.845	8.493	9.606	11.077	5.364	68.745
16	1000	4.00	3.84	6.18	6.0	207.52	187	2.83	4.1767	1.162	16.039	8.742	9.025	11.600	5.496	69.583
17	1000	4.00	3.84	6.77	6.0	224.43	208	2.98	4.2202	1.163	16.206	9.075	8.434	12.103	5.615	70.308
18	1000	4.00	3.84	7.43	6.0	241.67	230	3.13	4.2577	1.165	16.350	9.344	7.042	12.583	5.724	70.934
19	1000	4.00	3.84	8.17	6.0	259.25	253	3.29	4.2902	1.166	16.474	9.600	7.259	13.039	5.822	71.475
20	1000	4.00	3.84	8.98	6.0	277.14	277	3.45	4.3182	1.167	16.582	9.842	6.689	13.470	5.910	71.941

PRIMA = [15] + (qx) + (V) + (R) + (U)] / [VIG - (C)]

PRIMAS DE TARIFA DE SEGURO DE VIDA INDIVIDUAL

PLAN ORDINARIO DE VIDA

EDAD 35 AÑOS
 PRIMA DE PRIMER AÑO 2.7967
 PRIMA DE RENOVACION 13.5185
 PRIMA DE TARIFA 14.01

VALORES BASICOS

SUMA DE VALORES PRESENTES

AÑO	S.A.	C	B	qx	M	V	R	U	VIG	(C)	(B)	(qx)	(V)	(R)	(U)	(P)
1	1000	90.00	1.91	1.82	30.0	0.00	0	1.02	1.0000	0.900	1.910	0.876	0.000	0.000	0.950	14.010
2	1000	17.00	1.91	1.96	18.0	11.09	0	1.12	1.6473	1.010	3.146	1.731	5.441	0.000	1.623	23.078
3	1000	10.00	1.91	2.10	15.0	22.57	17	1.22	2.1379	1.059	4.083	2.574	8.697	1.158	2.178	29.952
4	1000	7.00	1.91	2.27	13.0	34.44	26	1.32	2.8233	1.086	4.820	3.375	10.664	2.364	2.650	35.351
5	1000	7.00	1.91	2.44	12.0	46.69	35	1.43	2.8329	1.108	5.411	4.102	11.747	3.568	3.060	39.689
6	1000	4.00	1.91	2.64	11.0	59.33	44	1.54	3.0845	1.119	5.891	4.742	12.265	4.696	3.419	43.214
7	1000	4.00	1.91	2.86	10.0	72.36	54	1.65	3.2912	1.126	6.286	5.311	12.476	5.729	3.735	46.110
8	1000	4.00	1.91	3.09	9.0	85.91	64	1.77	3.4630	1.133	6.614	5.822	12.374	6.645	4.016	48.316
9	1000	4.00	1.91	3.36	8.0	99.65	75	1.89	3.6072	1.139	6.890	6.289	12.196	7.446	4.268	50.537
10	1000	4.00	1.91	3.64	7.3	113.89	85	2.01	3.7298	1.144	7.124	6.719	11.891	8.169	4.496	52.251
11	1000	4.00	1.91	3.98	7.0	128.52	100	2.14	3.8340	1.148	7.323	7.119	11.506	8.846	4.702	53.714
12	1000	4.00	1.91	4.33	6.0	143.56	115	2.27	3.9235	1.151	7.494	7.491	11.134	9.418	4.890	54.968
13	1000	4.00	1.91	4.72	6.0	158.98	131	2.41	4.0011	1.154	7.642	7.844	10.670	9.982	5.063	56.055
14	1000	4.00	1.91	5.15	6.0	174.79	149	2.55	4.0692	1.157	7.770	8.177	10.162	10.538	5.220	56.996
15	1000	4.00	1.91	5.64	6.0	190.97	167	2.69	4.1264	1.159	7.891	8.493	9.606	11.077	5.364	57.811
16	1000	4.00	1.91	6.18	6.0	207.52	187	2.83	4.1767	1.162	7.977	8.742	9.025	11.600	5.496	58.519
17	1000	4.00	1.91	6.77	6.0	224.43	208	2.98	4.2202	1.163	8.061	9.075	8.434	12.103	5.615	59.125
18	1000	4.00	1.91	7.43	6.0	241.67	230	3.13	4.2577	1.165	8.132	9.344	7.042	12.583	5.724	59.651
19	1000	4.00	1.91	8.17	5.0	259.25	253	3.29	4.2902	1.166	8.194	9.600	7.259	13.039	5.822	60.160
20	1000	4.00	1.91	9.98	6.0	277.14	277	3.45	4.3182	1.167	8.247	9.842	6.689	13.470	5.910	60.498

PRIMA = [(S) + (qx) + (V) + (R) + (U)] / (VIG - (C))

III.2.4 ASSET SHARE

El Asset Share o Proyección Financiera, mide la suficiencia de una prima de tarifa durante un período, de un grupo de riesgos iguales que se inician en un plan.

También nos permite conocer la utilidad ; y con diferentes bases técnicas se pueden realizar pruebas y proyecciones.

1) Desarrollo y cálculo de un Asset Share de un Plan O.V. a una edad de 35 años y suma asegurada de 5 millones.

La explicación de las columnas es la siguiente :

COLUMNA	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
1	x	Edad en el año "t"
2	Ct	Comisión total en el año "t"
3	l_{x+t}	Los vivos a la edad x+t $l_{x+t} = l_{x+t-1} * (1 - q_{x+t-1} - W_{t-1})$ $l_x = \text{rádix}$
4	P.P.	Prima Promedio por millar de S.A. (P.B. (100) + P.E. (S.A.E.) $P.P. = \frac{\text{-----}}{S.A.P.}$ P.B. = Prima Básica por los primeros \$ 100,000 de Suma Asegurada

COLUMNA SIMBOLO

SIGNIFICADO

P.E. = Prima Excedente después de los \$100,000 de Suma Asegurada.

S.A.P. = Suma Asegurada Promedio.

S.A.E. = Suma Asegurada Excedente.

6 P.T.

Prima total por millar pagada por l_{x+t-1}

$$P.T. = (P.P.) * (l_{x+t-1})$$

8 C%.

Comisión por millar de suma asegurada según la Prima Promedio.

$$C\% = (P.P.) * (C)$$

7 P.R.

Prima de Reaseguro.

$$P.R. = (1000 - (V_x)) (XR) (q_x^R)$$

$(1000 - (V_x))$ = Cantidad Neta en Riesgo

XR = Porcentaje que en promedio se Reasegura.

q_x^R = Costo del Reaseguro

8 G%.

Gastos de Administración por cada mil pesos de Suma Asegurada de acuerdo a lo autorizado en la Nota técnica.

$$(G_1) * (100) + (G_2) (S.A.E.)$$

$$G = \frac{\text{-----}}{S.A.P.}$$

COLUMNA	SIMBOLO	SIGNIFICADO
		$G_1 =$ Gasto por los primeros \$100,000 de Suma Asegurada. $G_2 =$ Gasto para el excedente de los primeros \$100,000 de Suma Asegurada.
9	P.S.	Prima Sobrante Invertida. $P.S. = (P.P.) - (C\% + P.R. + (G_1 + G_2)(1+i))$ $i = 10\%$
10	$q_x R$	Mortalidad Retenida $q_x R = (1000 - (V_x)) (1 - \%R) (q_x^{BO})$ $(1000 - (V_x)) =$ Cantidad neta en riesgo. $(1 - \%R) =$ Porcentaje que se retiene $q_x =$ Mortalidad (EMB6)
11	W.R.	Caducidad por Rescates $W.R. = (W_t) (iR_x)$
12	$(V_{x-1}) I$	Reserva Terminal anterior invertida $(V_{x-1}) I = (1 - iV_x) (1+i)$
13	E.A.	Excedente Actual $E.A. = (9 - 10 - 11 + 12) L_{x+t-1}$
14	VXLT 1	Reserva a constituir al final del año "t" $iV_x L_{x+t} = iV_x L_{x+t}$ $iV_x =$ Reserva Terminal
15	U_t	Utilidad en el año "t" $U_t = (13-14)$

COLUMNA	SIMBOLO	SIGNIFICADO
16	$\%U_t$	Porcentaje de Utilidad $\%U_t = P.T.t-1 / U_t$ P.T.t = Prima Total en el año "t"
17	FT	Fondo Total acumulado en el año "t" $FT_t = (FT_{t-1}) (1+i) + U_t$
18	UA_t	Utilidad Anual en el año "t" $UA_t = FT_t - FT_{t-1}$
19	t	Año "t"

PLAN ORDINARIO DE VIDA

ASSET SHARE

EDAD : 35 AÑOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
I	C	IN	P.P	P.T.	CT.	P.R.	Ø %	P.S.	qar	W.R.	(TVX-1)	E.A.	TVXL71	UT	ZUT	FT	UAT	T
35	90	10000	13.78	137800	12.40	0.00	1.95	-0.63	0.72	0.00	0.00	-13500	0	-13500	-9.79	-13500	-13500	1
36	17	6991	13.78	96333	2.34	0.52	1.95	9.86	1.07	0.00	0.00	61451	63468	-2017	-1.45	-16867	-3367	2
37	10	5723	13.78	78862	1.38	0.56	1.95	10.87	1.37	2.35	12.20	109595	109535	40	0.04	-18514	-1647	3
38	7	4854	13.78	66889	0.96	0.61	1.95	11.29	1.64	3.38	24.83	150959	145096	5863	7.43	-14502	4012	4
39	7	4213	13.78	58055	0.96	0.65	1.95	11.24	1.83	4.20	37.88	181538	172613	8925	13.34	-7027	7475	5
40	4	3697	13.78	50944	0.55	0.70	1.95	11.63	1.96	4.84	51.36	207734	194662	13072	22.52	5342	12369	6
41	4	3281	13.78	45212	0.55	0.76	1.95	11.56	2.09	5.40	65.26	227472	213057	14415	28.30	20291	14949	7
42	4	2944	13.78	40568	0.55	0.83	1.95	11.49	2.22	5.76	79.61	244705	229113	15592	34.49	57912	17621	8
43	4	2670	13.78	36792	0.55	0.90	1.95	11.41	2.38	6.00	94.39	260111	243844	16267	40.10	57970	20058	9
44	4	2447	13.78	33719	0.55	0.97	1.95	11.33	2.54	6.37	109.62	274150	256822	17328	47.10	81095	23125	10
45	4	2255	13.78	31075	0.55	1.06	1.95	11.23	2.73	7.00	125.28	285889	268350	17539	52.01	106744	25649	11
46	4	2088	13.78	28772	0.55	1.16	1.95	11.13	2.92	6.90	141.37	297916	280515	17401	56.00	134818	28074	12
47	4	1954	13.78	26926	0.55	1.26	1.95	11.01	3.13	7.86	157.92	308615	290615	18000	62.56	166300	31482	13
48	4	1828	13.78	25189	0.55	1.38	1.95	10.89	3.35	8.94	174.88	317121	298716	18405	68.35	201335	35035	14
49	4	1709	13.78	23550	0.55	1.51	1.95	10.74	3.59	10.02	192.27	323685	304979	18706	74.26	240175	38840	15
50	4	1597	13.78	22006	0.55	1.66	1.95	10.58	3.86	11.22	210.07	328295	309412	18883	80.18	283076	42901	16
51	4	1491	13.78	20545	0.55	1.81	1.95	10.41	4.13	12.48	228.27	331106	312182	18924	85.99	330308	47232	17
52	4	1391	13.78	19167	0.55	1.99	1.95	10.21	4.44	13.80	246.87	332226	313446	18780	91.40	382119	51811	18
53	4	1297	13.78	17872	0.55	2.19	1.95	9.99	4.77	15.18	265.84	331876	313433	18443	96.22	438774	56655	19
54	4	1209	13.78	16660	0.55	2.41	1.95	9.75	5.11	16.62	285.18	330299	312060	18239	102.05	500890	62116	20

PRIMA BASICA 16.66
 PRIMA EXCEDENTE 13.72
 SUMA ASEGURADA PROMEDIO ... 5,000,000
 CADUCIDAD 1ER. AÑO 30

11) INTERPRETACION CUANTITATIVA DE LAS COLUMNAS DEL ASSET SHARE, EN
UNA EDAD DE 35 AÑOS Y SUMA ASEGURADA DE 5 MILLONES.

COLUMNA	CANTIDAD				
	AÑO	1	5	10	15
1.- Edad Alcanzada	35	39	44	49	54
2.- Comisión Total de la prima	90%	4%	4%	4%	4%
3.- Asegurados	10,000	3,697	2,295	1,597	1,209
4.- Prima Promedio % de S.A.	13.78	13.78	13.78	13.78	13.78
5.- Prima Promedio Total por el total de asegurados - % de S.A.	137,800	50,944	31,073	22,006	16,660
6.- Comisión % de la S.A.	12.40	0.55	0.55	0.55	0.55
7.- Prima de Reaseguro % de la S.A.	0	0.70	1.06	1.66	2.41
8.- Gastos de Admón. % de la S.A.	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
9.- Prima Sobrante invertida % de S.A.	-0.63	11.63	12.23	10.58	9.75
10.- Costo de Mortalidad Retenida al final del año % de S.A.	0.72	1.96	2.73	3.86	5.11
11.- Costo de la Caducidad % de la S.A.	0.00	4.84	7.00	11.22	16.62
12.- Reserva anterior invertida % de la S.A.	0.00	51.36	125.28	210.07	285.18
13.- Excedente Actual total al final del año por el total de asegurados % de S.A.	-13,500	207,734	285,880	328,295	330,295
14.- Reserva por constituir al final del año "t" por el total de asegurados.	0.00	194,662	268,350	309,412	312,060

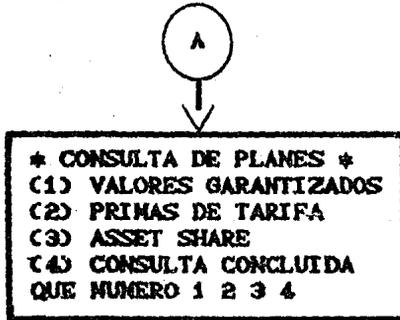
COLUMNA	CANTIDAD				
	AÑO	1	5	10	15
15. Utilidad Total en el año "t" por el total de asegurados % de la S. A.	-13,500	13,072	17,538	18,883	18,239
16. Porcentaje de Utilidad - del año "t" por el total de asegurados	-9.79	22.52	52.01	80.18	102.05
17. Fondo Acumulado en el año "t" por el total de asegurados.	-13,500	8,342	106,744	283,076	62,116
18. Utilidad anual por el total de asegurados.	-13,500	12,369	25,649	42,910	62,116
19. Año "t"	1	6	11	16	20

IV. OPERACION DEL PAQUETE

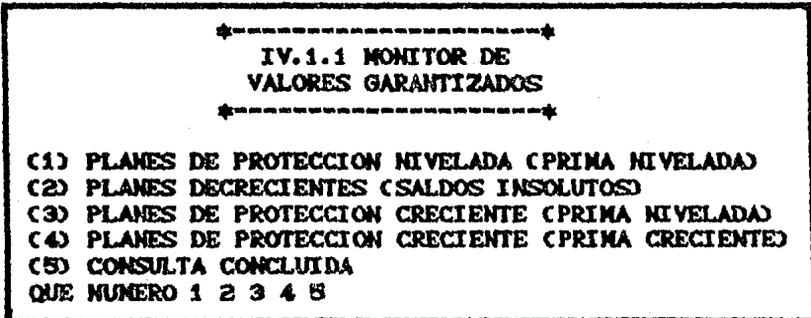
En el presente capítulo se muestra el MENU de los diferentes cálculos que conforman el Paquete Actuarial Integral de Seguro de Vida Individual.

IV.1 MONITOR GENERAL.

Particularmente y de acuerdo al cálculo que se vaya a requerir, este menú o monitor general nos va solicitando los datos necesarios para su elaboración, y su despliegue será por video o impresora, esto es :



Suponemos que la opción elegida es el número (1) este menú nos envía al monitor de Valores Garantizados :



En las 4 diferentes opciones se solicitan los siguientes datos :

(1)

```
* ----PLANES---- *
(1) DOTAL
(2) TEMPORAL
(3) V.P.L.
(4) O.V.
* PLAZOS *
5, 10, 15, 20, (60), (65)
* EDADES *
15 A 70
PLAN :
PLAZO :
EDAD INICIAL :
EDAD FINAL :
* DESPLEGADO *
(1) VIDEO
(2) IMPRESORA
```

↓
A

(2)

```
* ----PLANES---- *
(2) TEMPORAL
* PLAZOS *
5, 10, 15, 20, (60), (65)
* EDADES *
15 A 70
PLAN :
PLAZO :
EDAD INICIAL :
EDAD FINAL :
* DESPLEGADO *
(1) VIDEO
(2) IMPRESORA
```

↓
A

(3) (4)

```
** ----PLANES---- **
(1) DOTAL
(2) TEMPORAL
(3) V.P.L.
** ----PLAZOS---- **
10, 15, 20, (60), (65)
** ----EDADES---- **
15 A 70
** DESPLEGADO **
(1) VIDEO
(2) IMPRESORA
```

↓
A

Si la opción es el número (2) en menú nos envía al correspondiente monitor de primas de tarifa :

```

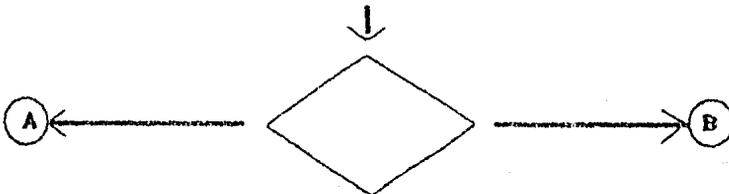
* ----- *
IV.1.2          MONITOR DE
                 PLANES DE
                 SEGURO DE VIDA INDIVIDUAL
* ----- *
PLANES DE PROTECCION NIVELDA ..... (1)
PLANES DE PROTECCION CRECIENTE PRIMA NIVELADA ..... (3)
PLANES DE PROTECCION CRECIENTE PRIMA CRECIENTE .... (4)
PLANES DE PROTECCION DECRECIENTE ..... (2)
* -----DESPLEGADO----- *
      (1) VIDEO          (2) IMPRESORA
  
```

Dependiendo del tipo de plan se solicitan los datos necesarios para su cálculo :

(1)
(2)
↓

```

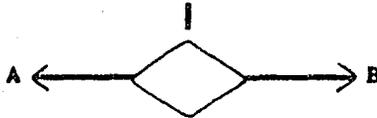
1. PRIMAS          2. DESARROLLO DEL CALCULO
PLAN ORDINARIO DE VIDA ..... (1)
PLAN VIDA PAGOS LIMITADOS ..... (2)
PLAN TEMPORAL ..... (3)
PLAN DOTAL ..... (4)
QUE PLANES DESEAS PROCESAR .....
QUE PLAZO (3) (10) (15) (20) (25) (60) (85) .....
DE LA EDAD .....
A LA EDAD .....
DESEAS CONTINUAR EN ESTE TIPO DE PLAN (SI O NO) ....
  
```



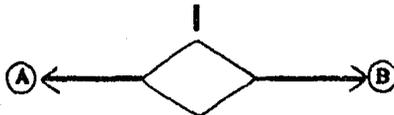
(2) (3)



1. PRIMAS	2. DESARROLLO DEL CALCULO
FRECUENCIA DE INCREMENTO (1, 2, 3)	
PLAN DOTAL	(1)
PLAN VIDA PAGOS LIMITADOS	(2)
PLAN TEMPORAL	(3)
QUE PLAN DESEAS PROCESAR	
QUE PLAZO (10) (15) (20) (30) (35)	
DE QUE EDAD	
A QUE EDAD	
DESEAS CONTINUAR EN ESTE TIPO DE PLAN (SI O NO)	



1. PRIMAS	2. DESARROLLO DEL CALCULO
QUE PLAZO (10) (15) (20) (30) (35)	
A QUE EDAD	
DESEAS CONTINUAR EN ESTE TIPO DE PLAN (SI O NO)	



En el caso de solicitar el cálculo número (3), el menú solicita los datos para el Asset Share :

* ----- *

IV.1.3 MONITOR DE
 CALCULO DE
 ASSET SHARE

* ----- *

(1) PLANES DE PROTECCION NIVELADA
(2) PLANES DECRECIENTES
(3) PLANES CRECIENTES PRIMA NIVELADA
(4) PLANES CRECIENTES PRIMA CRECIENTE

** ----PLANES---- **

(1) DOTAL
(2) TEMPORAL
(3) V.P.L.
(4) O.V.

** ----PLAZOS---- **

5, 10, 15, 20, (60), (65)

** ----EIDADES---- **

15 A 70

QUE TIPO DE PROTECCION :
QUE PLAN :
QUE PLAZO :
EDAD :
PORCENTAJE DE REASEGURO :
SUMA ASEGURADA :

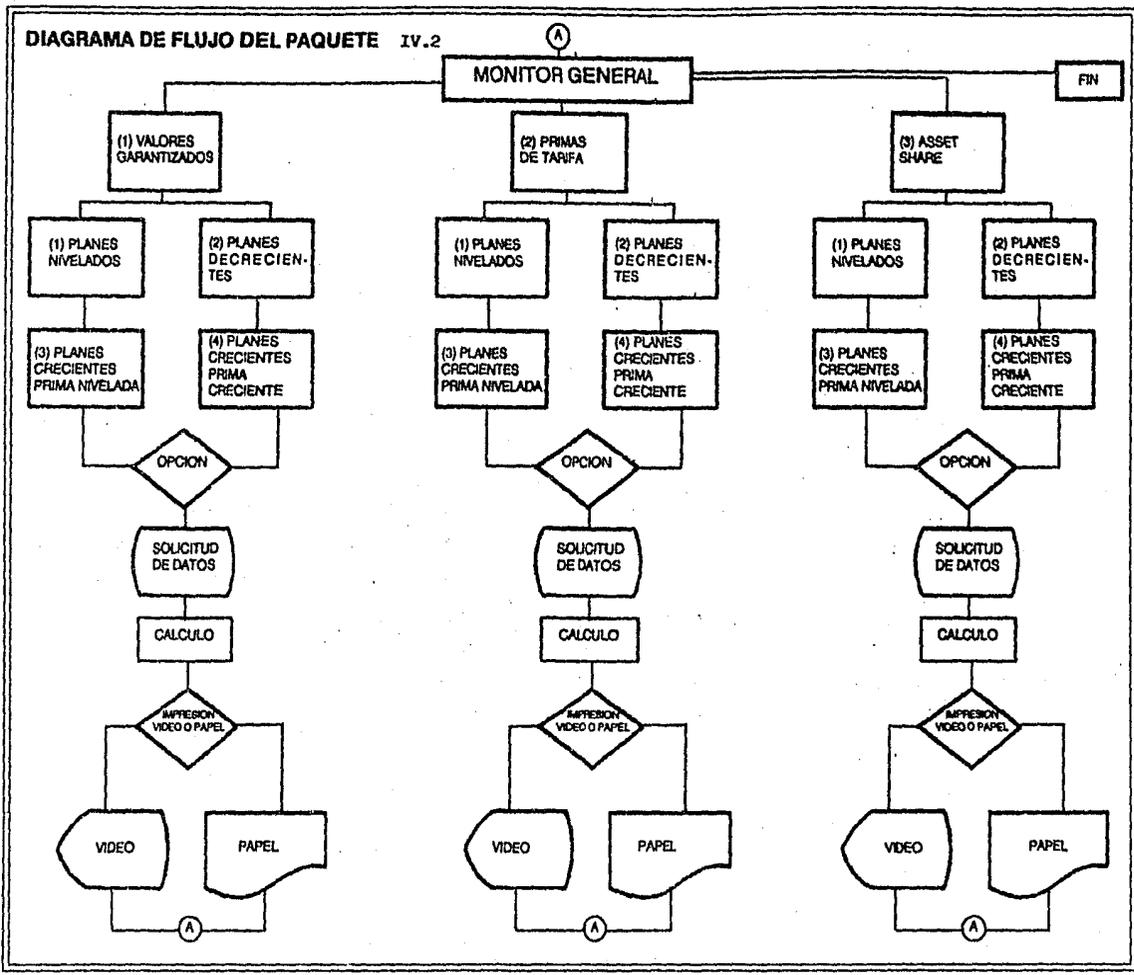
*** ----DESPLEGADO---- ***

(1) VIDEO
(2) IMPRESORA



DIAGRAMA DE FLUJO DEL PAQUETE IV.2

96



CONCLUSIONES

Para que un nuevo Plan tenga un resultado con éxito, son importantes algunos aspectos, tales como el que este Plan sea de actualidad y cuente con la versatilidad necesaria para adaptarse a las situaciones cambiantes de la época.

Otra característica importante al efectuar cambios de productos, es la fuerza de ventas, debido a que los Agentes de Seguros que, debidamente entrenados en las políticas de los nuevos Planes, son los representantes de las compañías de seguros y los que dan a conocer a los asegurados los beneficios que éstos nos ofrecen.

Aunado a lo anterior, es de suma relevancia, el servicio ágil y efectivo que dé la compañía a sus asegurados y beneficiarios.

Como se puede observar, una compañía de seguros que desea desarrollarse, necesita efectuar estudios y estrategias perfectamente elaborados para lograr el éxito esperado, situación que es compleja por la característica del producto que ofrece una compañía de seguros que es un bien intangible y como tal implica estrategias y técnicas especializadas para poder satisfacer al consumidor que es el fin que se persigue.

COMENTARIOS

El desarrollo del presente trabajo, por su naturaleza de ser paquete integral, puede tener una aplicación en el área de emisión de pólizas, como apoyo para la elaboración de reservas, para ayuda al área administrativa y servicio a los asegurados, y también para la implementación y base de planes con inversión y capitalización, que en esta época económica y financiera están en auge.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- " Life Contingencies "
 Chester Wallace Jordan, Jr.
 Publicado por The Society of Actuaries (1967)
 Chicago, Illinois.
- 2.- " Elementos de Cálculo Actuarial "
 José González Galé.
 Ediciones Macchi, Buenos Aires (1968)
- 3.- " Principios Generales de Seguros "
 Francis T. Allen.
 Fondo de Cultura Económica México-Buenos Aires.
- 4.- " Part 7 Study Notes Gross Premiums "
 Comité of The Society of Actuaries.
- 5.- " Proyecto de Texto de la Materia Introducción al Seguro
 de Vida "
 Tesis Profesional.
 Act. José Cosío Rodríguez.
 México, D.F. Septiembre de 1980.
- 6.- " Análisis y Cálculo de la Prima de Tarifa del Seguro
 Individual "
 Tesis Profesional.
 Act. Ma. Graciela Morales Bustos.
 México, D.F. (1970)
- 7.- " Modelo Para El Cálculo de Primas de Tarifa "
 Tesis Profesional.
 Act. Antonia Moll Buch.
 México, D.F. (1971)
- 8.- " Diseño de un Paquete de Cálculo Actuarial "
 Sr. Alfonso Maldonado Ortiz.
 VIII Congreso De La Asociación Mexicana de Actuarios Del
 Seguro Privado, A.C.
 México, D.F. (1977)