



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLAN

DESARROLLO DE UN PLAN EDUCACIONAL A TRAVES  
DE UN SEGURO DE VIDA

MEMORIAS DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO  
ACTUARIO



PRESENTA  
CRUZ PATRICIA MEDRANO OC

ASESOR: ACT. CONSUELO DEL CARMEN HOYO MARTINEZ



UNAM  
CAMPUS ACATLAN

m340343

ACATLAN EDO. DE MEXICO

ENERO 2005



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: CRUZ PATRICIA  
Medrano Ocaña

FECHA: 25-Enero-2005

FIRMA: 

**A mis padres.**

**A mi esposo e hijo.**

***Desarrollo de un Plan Educacional  
a través de un Seguro de Vida.***

*Memorias del desempeño profesional*

<i>INTRODUCCIÓN</i>	2
<b>CAPITULO I</b> <i>Características generales del plan educacional.</i>	5
1.1 <i>Definiciones de los elementos contractuales que participan en este tipo de seguro.</i>	6
1.2 <i>Descripción de la cobertura básica.</i>	10
1.3 <i>Descripción de las coberturas adicionales.</i>	11
1.4 <i>Definiciones de los valores garantizados que se otorgan.</i>	11
<b>CAPITULO II</b> <i>Enfoque actuarial.</i>	15
2.1 <i>Tabla de mortalidad.</i>	16
2.2 <i>Hipótesis demográficas y financieras.</i>	17
2.3 <i>Notación actuarial.</i>	19
2.4 <i>Primas netas únicas.</i>	23
2.5 <i>Prima neta anual.</i>	26
2.6 <i>Primas de tarifa.</i>	28
2.6.1 <i>Gastos de administración.</i>	29
2.6.2 <i>Gastos de adquisición.</i>	34
2.7 <i>Extraprimas.</i>	35
<b>CAPITULO III</b> <i>Cálculo de reservas.</i>	37
3.1 <i>Notación.</i>	38
3.2 <i>Reserva del beneficio básico.</i>	39
3.3 <i>Reserva de los beneficios adicionales.</i>	40
<b>CAPITULO IV</b> <i>Cálculo de valores garantizados.</i>	42
4.1 <i>Notación.</i>	43
4.2 <i>Valor de rescate.</i>	44
4.3 <i>Seguro saldado.</i>	45
4.4 <i>Seguro prorrogado.</i>	46
4.5 <i>Efectivo al vencimiento.</i>	46
<b>CAPITULO V</b> <i>Asset-Share.</i>	49
5.1 <i>Notación.</i>	50
5.2 <i>Definición y fórmulas de Asset-Share.</i>	50
5.3 <i>Comparación de Asset-Share cambiando parámetros</i>	53
5.3.1 <i>Mortalidad.</i>	55
5.3.2 <i>Caducidad.</i>	56
5.3.3 <i>Interés.</i>	57
5.4 <i>Medidas de rentabilidad y tasa de captación.</i>	58
<i>Conclusiones.</i>	62
<i>Bibliografía.</i>	73
<i>Anexos.</i>	74

## INTRODUCCION

En los últimos años el interés por desarrollar productos innovadores o modificar los existentes para incursionar en otros sectores y mantener la captación de negocios en el ramo de seguros, nos lleva a los actuarios continuamente a diseñar nuevas opciones de cobertura.

La responsabilidad del actuario en la elaboración de productos y la suficiencia de los mismos es de gran importancia, ya que al analizar todos los elementos conocidos y esperados en la determinación del costo del producto, permiten cumplir con la sociedad, con los accionistas de la empresa en que se labora y con uno mismo al satisfacer las necesidades de todos los que intervienen en la venta del producto, colaborando con la permanencia de la compañía aseguradora.

Es conveniente notar que la gran disyuntiva a la que se enfrentan las compañías aseguradoras es la transformación y la actualización constante de sus productos, debido a los requerimientos del mercado y al entorno competitivo. La demanda del seguro de vida individual se refleja en la gran variedad de planes existentes en el mercado asegurador y dentro de esta se encuentra los seguros educacionales.

Por esta razón, y tras una experiencia de aproximadamente 17 años en el medio, particularmente en este ramo, da la oportunidad de documentar lo relacionado con el plan educacional.

Con base en lo anterior, Seguros Inbursa en agosto de 2001 determinó la necesidad de desarrollar un nuevo producto educacional que cubriera las necesidades de los asegurados y que fuera competitivo con los planes educacionales de las otras compañías aseguradoras.

Para conocer las particularidades de los planes educacionales, se analizan los planes educacionales más representativos en el mercado asegurador, tomando como referencia a tres de las principales compañías aseguradoras en México: Seguros Monterrey ("Segubeca"), Grupo Nacional Provincial ("Profesional"), Comercial América ("Educativa").

Debido a lo anterior, el actual trabajo tiene como objetivo: **presentar la metodología y las bases técnicas aplicadas para el desarrollo del Plan Educativo a través de un Seguro de Vida, que cubre las necesidades del asegurado, con una prima de tarifa competitiva y que proporciona utilidad a la compañía aseguradora.** La rentabilidad será medida con el margen de utilidad de operación, que determina la ganancia en porcentaje que se logra obtener por cada peso que ingresa por concepto de prima, después de cubrir los costos de mortalidad y obligaciones contractuales, así como los costos de administración y adquisición.

El margen de utilidad de operación se obtiene al calcular los flujos de efectivo, por el método de Asset-Share, este método refleja los elementos individuales de las pólizas como son: el valor de rescate, valor de reserva y la suma asegurada por fallecimiento y sobrevivencia, permitiendo variar las hipótesis planteadas de mortalidad, caducidad y la tasa de interés, en la cual se invierten las reservas, como medidas de control para medir la eficacia del producto.

Además, en el cálculo actuarial de la prima de tarifa, se deben de considerar las hipótesis de todas las contingencias relacionadas a la futura cartera, por lo tanto: **la hipótesis que se establece en este trabajo es: probar que un ajuste en la tabla de mortalidad (C.N.S.F 2000), disminuyendo las probabilidades de fallecimiento, basadas en el comportamiento de los siniestros en nuestra cartera en el periodo de estudio, en planes de riesgo similar, da como resultado tener un producto con primas competitivas.**

Para cumplir con este objetivo y la comprobación de la hipótesis se desarrollan cinco capítulos:

En la primera parte se describen las principales características propias del seguro educacional, la finalidad del plan, su parte contractual principal, a quienes está dirigido, beneficios otorgados tanto de sobrevivencia, fallecimiento e invalidez.

La segunda parte de estas memorias de desarrollo profesional, traduce en fórmulas actuariales el planteamiento teórico de la primera parte de este trabajo, reconociendo las características de los riesgos.

Los lineamientos que se presentan en esta sección, están enfocados a establecer las bases técnicas que sustenta la prima de tarifa suficiente del seguro de vida educacional, por lo que se definen los conceptos y elementos para su determinación, atendiendo a la normatividad vigente.

Se aprecia en la tercera parte del presente trabajo, el planteamiento de fórmulas para el cálculo de reservas técnicas para solventar las obligaciones futuras, considerando que la reservas terminales son la base para el cálculo de los valores garantizados.

En la cuarta parte de este trabajo, se desarrollan las fórmulas para hacer frente a las obligaciones contractuales, y así obtener los valores garantizados de los cuales tienen derecho los asegurados en la cobertura básica (fallecimiento del asegurado mayor y sobrevivencia del asegurado menor).

Finalmente, en el capítulo V se determina la utilidad o margen de operación con base en los flujos de efectivo para diversos escenarios de las principales variables, se detecta cuál es la de mayor impacto y se toman medidas de control sobre estas variables, para lograrlo se aplican todos los elementos de los capítulos anteriores, ya que el fin que debe alcanzar el nuevo producto, es lograr la rentabilidad a través del costo del seguro que debe ser competitivo.

Cada uno de los temas incluidos en este trabajo, considera los puntos principales en la creación de un plan educacional a través de un seguro de vida.

## **CAPITULO I. Características generales del plan educacional.**

- **Objetivo:**

*Definir los conceptos generales que conforman dentro de su parte contractual a este tipo de seguro. Además, describir de manera precisa las coberturas que otorga el plan, en caso de sobrevivencia, fallecimiento e incapacidad de los asegurados.*

*Permitir conocer como está regida la vigencia del plan, a partir de la edad de uno de los asegurados; y por último, dar a conocer cuales son los valores, que a partir de la reserva de la póliza, se otorgan, y cuando se gozarán de ellos.*

*1.1 Definiciones de los elementos contractuales que participan en este tipo de seguro.*

*1.2 Descripción de la cobertura básica.*

*1.3 Descripción de las coberturas adicionales.*

*1.4 Definiciones de los valores garantizados que se otorgan.*



## **Características generales del plan educacional.**

### **CAPITULO I. Características generales del plan educacional.**

*Sabemos que la Educación es la mejor herencia, ya que la buena formación escolar es una riqueza que abre horizontes que no pueden sustituirse.*

*El proyecto de un plan educacional a través de un seguro de vida, ha sido diseñado para aquellas personas que deseen asegurar el futuro de sus hijos o de algún menor que sea dependiente de ellas como sobrinos, ahijados o nietos; por esta razón el seguro lo pueda contratar cualquier persona que tenga un lazo familiar con un menor. En lo sucesivo nos referiremos como **asegurado mayor**, a la persona que contrata el seguro para el **asegurado menor**.*

*Este plan educacional garantiza que el menor reciba a futuro los recursos para su educación o para la realización de algún proyecto en forma de una dote, en el momento que cumpla la edad que se determinó para que reciba la suma asegurada.*

*Este plan educacional en sus **beneficios básicos** cuenta en forma específica con:*

- *Dote al cumplir el asegurado menor, la edad determinada en el contrato del seguro.*
- *Garantía de la dote por invalidez total y permanente del **asegurado mayor**.*
- *Garantía de la dote aun cuando el **asegurado mayor** haya fallecido.*
- *Suma asegurada por fallecimiento del **asegurado mayor**.*
- *Devolución de las primas del plan básico por fallecimiento del **asegurado menor**.*

*El plan educacional y sus **beneficios adicionales**:*

*El asegurado mayor podrá complementar la protección del plan educacional con coberturas opcionales por invalidez ó fallecimiento del **asegurado mayor** ó fallecimiento del **asegurado menor**.*

- *Renta mensual por fallecimiento del **asegurado mayor**.*
- *Gastos funerarios del **asegurado menor**.*

*La invalidez: en caso que el **asegurado mayor** se invalide total y permanente, eximirá del pago de primas de las coberturas ya mencionadas.*

## **Características generales del plan educacional.**

### **1.1 Definiciones de los elementos contractuales que participan en este tipo de seguro.**

- **Contrata.**

*Es el convenio entre la compañía de seguros y el asegurado, y los documentos que forman parte en el contrato de seguro de vida como: la solicitud del seguro, la póliza y los endosos adicionales registrados ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.*

- **Contratante.**

*Para efecto de definición, será aquella persona que celebra un contrato de adhesión con la compañía de seguros.*

*El contratante, es necesariamente la persona que paga las primas, misma que tendrá derecho sobre el valor de rescate y los dividendos.*

*Para ejemplificar en este tipo de plan de seguro el contratante puede ser:*

*(a) El padre.*

*(b) La madre.*

*(c) El tutor.*

*(d) El abuelito o la abuelita.*

*Siempre y cuando sean menores de 56 años.*

- **Asegurado.**

*Es la persona que está expuesta al riesgo. En este tipo de plan de seguro de vida por sus características, los sujetos a asegurar son dos personas, el asegurado titular (asegurado mayor) ó contratante y el asegurado menor.*

- **Beneficiarios.**

*Es quien o quienes reciben el beneficio económico en caso de realizarse el siniestro y que es o son designados por el asegurado.*

### **Características generales del plan educacional.**

La naturaleza de este tipo de seguro, puede cambiar la tónica al designar a los beneficiarios, ya que los siniestros que pudiesen ocurrir, lo hacen diferente al contrato común de seguro de vida, a continuación se puntualizan algunas restricciones para designar a los beneficiarios:

- La suma asegurada por fallecimiento del **asegurado mayor** puede pasar a ser patrimonio del asegurado menor, por lo que es necesario efectuar la designación del beneficiario por escrito junto con la póliza de seguro.
  - No se debe señalar a un mayor de edad como representante del **asegurado menor** (se aplica también en el caso de que el beneficiario sea otro menor), para efecto de que en su representación cobre la indemnización, porque sólo tendría una obligación moral, ya que legalmente en el contrato de seguro, se le concede el derecho de disponer de la suma asegurada.
  - La designación de la representación legal, debe declinar en la persona que determine el juez de lo familiar.
  - Cuando no haya beneficiario designado, la suma asegurada se pagará al sucesor del **asegurado mayor**; la misma regla se aplicará, en caso de que sólo se hubiere designado un beneficiario y éste muriere antes o al mismo tiempo que el asegurado mayor y no existiere designación de nuevo beneficiario.
- **Vigencia.**

La protección de cada una de las coberturas contratadas comienza en la fecha de inicio de vigencia de cada una de ellas, indicada en la carátula de la póliza, y continúa durante el plazo del seguro correspondiente al plazo que corresponda a los años que falten para que el **asegurado menor** alcance la edad de 15 años, 18 años ó 22 años de edad, según se haya elegido.

En caso de que el **asegurado menor** fallezca, la póliza terminará sin obligación posterior para la compañía, con el pago que proceda por el fallecimiento del **asegurado menor**.

- **Determinación de las sumas aseguradas para los beneficios.**

La suma asegurada del beneficio por fallecimiento del asegurado mayor, será como mínimo, la suma asegurada de supervivencia del **asegurado menor**, y como máximo cinco veces esta última.

En caso de que ocurra el fallecimiento del asegurado menor durante el plazo contratado, se pagará para el beneficio de gastos funerarios la suma asegurada contratada, y como máximo 60 veces el salario mínimo general mensual vigente en el Distrito Federal.

### Características generales del plan educacional.

- **Pago de sumas aseguradas.**

La suma asegurada por el fallecimiento del asegurado mayor, se pagará a los beneficiarios designados que se indican en el endoso de beneficiarios, siempre y cuando el fallecimiento ocurra durante la vigencia de este seguro.

La suma asegurada por sobrevivencia, se pagará al asegurado menor que aparece en la carátula de la póliza, estando con vida al final del plazo del seguro contratado.

La suma asegurada por el beneficio adicional de gastos funerarios del asegurado menor, se pagará a la persona que haya expensado los gastos respectivos, dé el aviso del siniestro, proporcione la documentación que compruebe la ocurrencia del mismo y entregue los comprobantes de los gastos funerarios.

Si el monto total de gastos fuese menor al importe de la suma asegurada de este beneficio adicional, el remanente le será entregado al contratante de la póliza.

Únicamente se cubrirá el reembolso hasta el monto de la suma asegurada amparada por este beneficio adicional.

La renta mensual por fallecimiento del asegurado mayor, en caso de ocurrir el siniestro durante el plazo contratado, se pagará al asegurado menor hasta cumplirse la edad alcanzada contratada.

- **Determinación de la edad de contratación y descuentos para el asegurado mayor.**

La edad de cotización del beneficio básico se calculará con el último aniversario del asegurado mayor en la fecha de inicio de vigencia de la cobertura, ofreciendo descuentos para este mismo por "sexo femenino" de tres años y por "no fumador" dos años, para la cobertura básica.

La edad mínima de contratación para el asegurado mayor es de 18 años y la máxima de 55 años.

Plazo a edad alcanzada.	Edades de contratación asegurado mayor.	Edades de contratación asegurado menor.
15 años	18 A 55 años	0 A 10 años
18 años	18 A 55 años	0 A 13 años
22 años	18 A 55 años	0 A 17 años

## **Características generales del plan educacional.**

- **Plazos a los que puede contratarse el seguro.**

*Se determina al momento en que el menor alcance la edad de 15 años, 18 años ó a la edad de 22 años; por lo que el plan resulta perfecto para financiar estudios a nivel preparatoria ó licenciatura, incluso podría servir de apoyo para su establecimiento en el ámbito profesional.*

*El plazo del seguro en el que se desea que el asegurado menor reciba la suma asegurada por sobrevivencia, se determina con la diferencia de la edad alcanzada elegida, menos la edad del asegurado menor a la fecha de contratación.*

*Cabe mencionar que el plazo del seguro y el plazo de pago de primas serán iguales.*

- **Moneda de contratación.**

*El plan puede contratarse en moneda nacional ó dólares americanos.*

- ♦ **Moneda nacional indexado a la inflación.**

*Las sumas aseguradas y las primas del beneficio básico y de los beneficios adicionales, los valores garantizados y los préstamos, se ajustarán anualmente de acuerdo a las variaciones que experimente el Índice Nacional de Precios al Consumidor (I.N.P.C.), que publique el Banco de México. Esta actualización se llevará a cabo hasta el último aniversario previo a la fecha de ocurrencia del siniestro o de vencimiento del seguro, en caso del beneficio de supervivencia.*

- ♦ **Moneda dólares americanos.**

*Las sumas aseguradas del plan básico y de los beneficios adicionales, la prima, los valores garantizados, los préstamos y el fondo de dividendos, no varían en cuanto a la cantidad de dólares por la cual fue hecho el contrato.*

*Todos los pagos relativos a este contrato por ambas partes, asegurado y compañía aseguradora, se efectuarán en moneda nacional en los términos de la ley monetaria vigente en la fecha del pago. Si la póliza se contrata en moneda extranjera, las obligaciones se cumplirán entregando su equivalente en moneda nacional, al tipo de cambio que el Banco de México publique en el Diario Oficial de la Federación en la fecha de pago.*

## Características generales del plan educacional.

### 1.2 Descripción de la cobertura básica.

- **Beneficio por supervivencia.**

En caso de que el asegurado menor sobreviviere al final del plazo del seguro, se pagará la suma asegurada contratada para este beneficio, más el saldo que se encuentre acumulado hasta ese momento en el fondo de dividendos, menos el adeudo por préstamo, que en su caso tenga la póliza junto con los intereses que daba.

- **Beneficio por fallecimiento (asegurado mayor).**

En caso de que el fallecimiento del asegurado mayor ocurra durante la vigencia de esta póliza, se pagará a sus beneficiarios la suma asegurada indicada en la carátula de la póliza, más el saldo que se encuentre acumulado hasta ese momento en el fondo de dividendos, siempre y cuando ésta se encuentre en vigor. Los beneficios de supervivencia para el asegurado menor, y el beneficio adicional de gastos funerarios si se hubiera contratado, quedarán exentos de pago de primas a partir del recibo que venza, posterior a la fecha del fallecimiento del asegurado mayor y hasta el término del plazo de pago del seguro.

- **Beneficio por fallecimiento (asegurado menor).**

En caso de fallecimiento del asegurado menor durante la vigencia de esta póliza, se devolverá el total de las primas pagadas del beneficio básico a la fecha de fallecimiento, menos los importes correspondientes al derecho de póliza y al recargo por pago fraccionado si los hubiere, terminando con esto cualquier obligación posterior con la compañía aseguradora.

- **Beneficio de exención de pago de primas por incapacidad total y permanente (BNI).**

Si durante la vigencia de la póliza y antes del aniversario de ésta, en que el asegurado mayor cumpla la edad de 60 años, éste se viera invalidado total y permanentemente a causa de un accidente o enfermedad, la póliza quedará exenta de pago de primas a partir de la prima que venza, después de la fecha en que se haya diagnosticado el estado de invalidez total y permanente.

Se entiende por incapacidad total y permanente cualquier lesión corporal a causa de un accidente o una enfermedad que se presente durante la vigencia del beneficio contratado, y que por un período de seis meses continuos, le impida el desempeño de todas las actividades propias de su trabajo habitual o cualquier otro apropiado a sus conocimientos, aptitudes y compatible con su posición social, siempre y cuando dicha imposibilidad sea de carácter permanente.

## Características generales del plan educacional.

### 1.3 Descripción de las coberturas adicionales.

- **Renta mensual.**

En caso de fallecimiento del **asegurado mayor** durante la vigencia de este beneficio adicional, se le pagará al **asegurado menor** la renta mensual contratada para este beneficio, hasta que el **asegurado menor** cumpla la edad de 15, 18 ó 22 años según haya contratado.

- **Gastos funerarios.**

En caso de ocurrir el fallecimiento del **asegurado menor** durante la vigencia de este beneficio adicional, se pagará la suma asegurada contratada y con un máximo del equivalente a 60 veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal.

### 1.4 Definiciones de los valores garantizados que se otorgan.

Generalmente, después de haber cubierto el pago de tres primas completas, si en algún momento el **asegurado mayor** desea suspender el pago de primas, la compañía de seguros pone a disposición del **asegurado** una parte del fondo de reserva correspondiente a su póliza en la que se indicó de antemano en el contrato y se conoce como la tabla de valores garantizados.

La póliza en este tipo de seguro educacional tiene derecho a valor de rescate o a un seguro saldado o a un seguro prorrogado, siempre que se hayan cubierto las primas indicadas en la tabla de valores garantizados anexa a la póliza.

Si la falta de pago de primas tiene lugar antes de haber pagado las tres primeras primas anuales, se rescindiría el contrato sin acordar beneficio alguno para los asegurados.

Lo anterior obedece a que en los primeros años se pagan altas comisiones a los agentes y del tercer año en adelante los gastos son menores y se está en posibilidad de otorgar los valores garantizados.

En caso de que la póliza se encuentre gozando del beneficio de exención del pago de primas por su fallecimiento, no tendrá derecho a valores garantizados.

Para obtener un valor garantizado el **asegurado mayor** debe solicitarlo por escrito entregando la póliza para su cancelación o modificación, y será de acuerdo con el plazo del seguro, el plazo de pago de primas, el número de anualidades completas de primas pagadas y las sumas aseguradas, indicados en la carátula de la póliza; y si la prima se paga en forma semestral, trimestral ó mensual, el valor garantizado se determinará de acuerdo con las fracciones pagadas.

## Características generales del plan educacional.

- **Valor de rescate.**

Es la cantidad en efectivo que puede obtener el contratante, en caso que no deseara continuar con el seguro, dicha cantidad se expresa en las tablas anexas a la póliza y el seguro terminará en el momento en que se reciba la solicitud de rescate.

Con la garantía del valor de rescate de la póliza, y a solicitud del contratante se podrán obtener préstamos hasta por una cantidad tal que acumulada con sus intereses, al próximo aniversario de la póliza, iguale al valor de rescate.

Del importe disponible para el préstamo, se deducirá la prima vencida y no pagada. Los préstamos obtenidos por el contratante, por política interna de las compañías, causarán intereses anuales efectivos pagaderos en forma anticipada en los aniversarios de la póliza, que serán como máximo el porcentaje que se tenga vigente en el momento de otorgar dichos préstamos. El porcentaje se determinará al inicio de cada contrato de préstamo y permanecerá constante hasta la terminación del mismo, de acuerdo con el contrato de préstamo correspondiente.

Si el importe del préstamo es mayor al valor de rescate, es decir, el monto del préstamo concedido, más los intereses que adeude, llegasen a superar el valor de rescate total de la póliza, el asegurado deberá amortizar inmediatamente aquella parte del préstamo que exceda al valor de rescate, si no lo hace, los efectos del seguro terminarán 30 días después de la fecha en que el préstamo llegase a superar el valor de rescate, sin necesidad de previo aviso.

Si el asegurado mayor no efectuó el pago de su prima y su saldo en el fondo de dividendos no es suficiente para pagarla, tendrá derecho a que la prima sea pagada con cargo al valor de rescate, siempre y cuando haya cubierto el número mínimo de anualidades pagadas que se establecen en la tabla de valores garantizados. Las cantidades así cubiertas se considerarán como préstamos.

Cuando el saldo del valor de rescate, deducidos los préstamos automáticos efectuados, no alcance a cubrir el tiempo amparado por la prima vencida, seguirá en vigor la póliza por el número de días que resulten de la proporción entre el saldo del rescate total disponible y la prima vencida.

- **Seguro saldado.**

Si el asegurado mayor desea seguir protegido sin más pago de primas, durante el plazo del seguro que falte por transcurrir, la suma asegurada por fallecimiento y sobrevivencia será reducida al importe que se indica en las tablas de valores garantizados, dicho importe será pagado por el fallecimiento del asegurado mayor durante la vigencia del seguro, o bien, por sobrevivencia del asegurado menor al final del plazo del seguro, cancelándose en su caso los beneficios adicionales contratados.

El valor de rescate del seguro saldado se calculará de acuerdo con los procedimientos registrados ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.



## Características generales del plan educacional.

- **Seguro prorrogado.**

*Es la opción en la cual el asegurado mayor podrá seleccionar seguir protegido sin más pago de primas en caso de fallecimiento, por la suma asegurada que tenga derecho al momento de solicitar el seguro prorrogado y por el período que en años y días se indica en la tabla de valores garantizados; esta opción es después del tercer año pagado. La póliza se prorrogará automáticamente de igual forma, por falta de pago de primas.*

*Además, si el asegurado menor viviese al final del período de prórroga, podrá haber un efectivo señalado también en la tabla de valores garantizados. Si al momento de solicitar el seguro prorrogado, la póliza tiene gravado algún préstamo, se descontará del valor de rescate dicho préstamo, más los intereses correspondientes y con el valor de rescate resultante se calculará la suma asegurada del seguro prorrogado.*

- **Valores garantizados de los beneficios adicionales.**

*Los beneficios adicionales no le dan derecho a valores garantizados.*

- **Dividendos.**

*A partir del año en que la póliza tenga derecho a valores garantizados y de acuerdo a los rendimientos obtenidos en esta cartera de pólizas, se acreditará un dividendo por utilidad sobre inversiones, calculado de acuerdo al procedimiento registrado al efecto ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.*

*Si suspende el pago de las primas antes de los plazos convenidos, se deja de participar en las utilidades futuras, pero conservará el derecho a los dividendos ya acreditados.*

*Todos los dividendos que se dejen en administración, constituirán un fondo de dividendos, mismo que se invertirá a una tasa de interés, equivalente a la tasa de rendimiento obtenida por la compañía de seguros sobre las inversiones del fondo de esta cartera de productos, menos los gastos de administración correspondientes del fondo.*

*En caso de que la compañía de seguros reciba el pago de la prima, se entiende que el contratante está de acuerdo, desde la emisión de la póliza, que se retire del fondo el importe correspondiente, con objeto de cubrir el pago, de tal manera que la póliza continúe en vigor. Si el saldo existente en el fondo no fuese suficiente para cubrir el pago de la prima, se aplicará el saldo existente al pago de la prima, y el importe faltante se cubrirá en su caso mediante el préstamo automático para pago de primas. Si después de que se hayan aplicado estas opciones, y estando la póliza en vigor, se recibe por parte del asegurado el pago de la prima, este pago se aplicará como abono al préstamo automático, y si existiese una diferencia a favor del asegurado, se aplicará al fondo de dividendos.*

### ***Características generales del plan educacional.***

*En este capítulo se definen las características de los riesgos y las obligaciones contractuales que asumirá la compañía aseguradora, así como el plazo del contrato, las modalidades en tipo de moneda de este mismo y los beneficios que obtienen los asegurados al hacer uso de una parte de su reserva.*

*Todos los elementos contenidos en esta parte del trabajo, están orientados a establecer las bases para el planteamiento actuarial de los siguientes capítulos, como lo será la determinación de la prima de tarifa, en la próxima sección.*

*La prima de tarifa constituye un factor determinante para la rentabilidad del nuevo producto, bajo el esquema de suficiencia.*

## **CAPITULO II. Enfoque Actuarial.**

- **Objetivo:**

*Conocer las bases demográficas y financieras que se utilizarán, atendiendo la regulación vigente de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, así como la determinación de los procedimientos técnicos actuariales para el cálculo de las primas netas, haciendo uso del método de cálculo sobre seguros de vida que hace referencia a dos vidas, conocido como vidas en conjunto, primas de tarifa que conlleva a la determinación de los gastos de administración y gastos de adquisición y extraprimas.*

*2.1 Tabla de mortalidad.*

*2.2 Hipótesis demográficas y financieras.*

*2.3 Notación actuarial.*

*2.4 Primas netas únicas.*

*2.5 Prima neta anual.*

*2.6 Primas de tarifa.*

*2.6.1 Gastos de administración.*

*2.6.2 Gastos de adquisición.*

*2.7 Extraprimas.*

**CAPITULO II. Enfoque actuarial.**

*El cálculo de los productos que se ofrecen en una compañía de seguros en el ramo de vida, se apoyan en aspectos de mortalidad, demografía, finanzas y en una técnica actuarial; por lo tanto es de suma importancia definir los conceptos técnicos que se aplicarán para el desarrollo del plan educacional.*

**2.1 Tabla de mortalidad.**

*Las tablas de mortalidad constituyen un elemento técnico de importancia para la operación sólida, competitiva y eficiente de los Seguros de Vida. En la creación de estas tablas, la evidencia empírica observada se utiliza con el propósito de estimar la probabilidad de muerte de toda persona que contrata un seguro de vida.*

*Diversos factores pueden influir en esta probabilidad, el elemento que principalmente se considera es la edad, pero existen otras características como el sexo, el tabaquismo, la calidad en salud y la antigüedad de la póliza. En cualquier caso, una tabla de mortalidad es un arreglo de probabilidades de muerte dispuestas de acuerdo con la edad de los individuos de la población, y a partir de ésta, se determinan las primas de riesgo, así como las reservas correspondientes al seguro de vida.*

*Ahora bien, las tablas de mortalidad no pueden ser permanentes, ya que la mortalidad necesariamente cambia a lo largo del tiempo; por lo tanto, es ineludible e indispensable disponer de las herramientas que permitan la revisión periódica, y en su caso, la actualización de las tablas de mortalidad que utiliza el sector asegurador.*

*En nuestro país, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, realizó la construcción de la tabla de mortalidad CNSF-2000-I (1991-1998), los resultados fueron presentados a las diversas instituciones académicas de nuestro país siendo aprobada como base demográfica para el cálculo de reservas mínimas (publicada el 30 de marzo del 2000 en el diario oficial por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público), y sustituyendo, así, a la tabla de mortalidad 82-89 (publicada el 30 de noviembre de 1991).*

*En la construcción de la tabla de mortalidad CNSF-2000-I<sup>1</sup>, se emplearon métodos actuariales convencionales, y dada la relación entre la medición de la siniestralidad y la solvencia, la tabla de mortalidad está sobre cargada como medida de protección en la constitución de reservas matemáticas.*

---

<sup>1</sup> Tabla I (apartados de anexos).

## 2.2 Hipótesis demográficas y financieras.

Para el desarrollo del plan educacional, se realizaron ajustes a la tabla de mortalidad 2000-I, ya que de acuerdo a la experiencia de la compañía, se hace notar que las tasas de mortalidad de asegurados que contratan planes temporales y ordinarios de vida, son más altas que entre los asegurados que contratan planes dotales.

- **Bases demográficas y financieras de beneficios por muerte y sobrevivencia.**
- ♦ **Reservas.**

Las reservas a constituir, al igual que las primas netas de reservas, deberán de calcularse con la tabla de mortalidad 2000-I sin ajustar <sup>2</sup>, y las tasas de interés técnico aplicable para el plan educacional se guiarán conforme a las reglas que emitió la S.H.C.P. el 22 de mayo de 2002 para el cálculo de la reserva matemática de planes en sus diferentes tipos de moneda.

- ✓ **Moneda nacional no será superior al 5.5%.**
- ✓ **Planes indexados a la inflación no será superior al 3.5%.**
- ✓ **Planes de seguros nominados en moneda extranjera no será superior al 4%.**

Las reservas se calcularán sobre la siguiente base:	Tasa de interés técnica
Moneda dólares y Moneda nacional Indexado a la inflación.	2.00%

### ♦ **Primas de tarifas y valores garantizados.**

La tabla de mortalidad y las tasas de interés no están restringidas oficialmente por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas; por lo tanto, para este rubro, la tabla de mortalidad que se utilizará es la Tabla de Mortalidad CNSF-2000-I (1991-1998) ajustada para planes dotales <sup>3</sup>.

Las tasas de interés en el cálculo de primas y valores garantizados la C.N.S.F. sugiere que a lo más sea un 20% extra a las permitidas para el cálculo de reservas, por lo que las compañías de seguros optan por la tasa de interés para primas que les de un producto competitivo con otras compañías. Cabe señalar que la tasa de interés técnico elegida en conjunto con los demás factores que participan en el cálculo de los factores de tarifa (tabla de mortalidad y gastos incluidos) son importantes en esta decisión.

Interés de primas y valores garantizados.	Tasa de interés
Moneda dólares.	5.00%
Moneda nacional indexado a la inflación.	4.40%

<sup>2</sup> Tabla I (apartado de anexos).

<sup>3</sup> Tabla II (apartado de anexos).

## Enfoque actuarial

- **Bases demográficas y financieras del beneficio por invalidez (BIN).**
- **Reservas.**

Se utilizaron la tabla de mortalidad CNSF-2000-I <sup>4</sup> sin ajustar y para la tasa de invalidez la tabla Beneficio 5 de Monetary Values for Disability Benefits <sup>5</sup>, que considera un periodo de espera de seis meses, para determinar el estado de invalidez total y permanente por enfermedad y accidente sin ajustar, se consideró que la mortalidad y la invalidez son decrementos mutuamente excluyentes, por lo tanto, se requirió del uso de una tabla de dos decrementos, donde la salida uno, es la mortalidad, y la salida, dos es la invalidez <sup>6</sup>. La tabla resultante de estas dos probabilidades se presenta también <sup>7</sup> en la tabla.

Las reservas se calculan sobre la siguiente base:

Tasa de interés técnica

Moneda dólares y Moneda nacional Indexado a la inflación

2.00%

- **Primas de tarifas.**

Se utilizaron la tabla de mortalidad CNSF-2000-I ajustada para temporales <sup>8</sup> y para la tasa de invalidez se utilizó el Beneficio 5 de Monetary Values for Disability Benefits, que considera un periodo de espera de seis meses, para determinar el estado de invalidez total y permanente por enfermedad y accidente, dichos factores fueron ajustados ( $f_x$ ) <sup>9</sup> con la finalidad de ofrecer una tarifa acorde con el mercado; se consideró que la mortalidad y la invalidez son decrementos mutuamente excluyentes, por lo tanto, se requirió del uso de una tabla de dos decrementos <sup>10</sup>, donde la salida uno, es la mortalidad y la salida dos, es la invalidez. La tabla resultante de ajuste de estas dos probabilidades se presenta también <sup>11</sup>.

La base financiera para el beneficio de invalidez (BIN), en moneda dólares y moneda nacional indexado a la inflación es del 4.4% como tasa de interés de primas de tarifa.

<sup>4</sup> Tabla I (apartado de anexos).

<sup>5</sup> Tabla III (apartado de anexos).

<sup>6</sup> Tabla IV (apartado de anexos).

<sup>7</sup> Tabla V (apartado de anexos).

<sup>8</sup> Tabla II (apartado de anexos).

<sup>9</sup> Tabla VI (apartado de anexos).

<sup>10</sup> Tabla VII (apartado de anexos).

<sup>11</sup> Tabla VIII (apartado de anexos).

2.3 Notación Actuarial.

Plan básico.

$x$	Edad cumplida del <b>asegurado mayor</b> en la fecha de contratación.
$y$	Edad cumplida del <b>menor</b> en la fecha de contratación.
$y^{ol}$	Edad del <b>asegurado menor</b> de acuerdo el plan, recibirá la suma asegurada por sobrevivencia.
$n$	Plazo del seguro. $n = y^{ol} - y$
$m$	Plazo de pago de primas.
$q_x$	Probabilidad de fallecimiento a edad $x$ .
$p_x$	Probabilidad de sobrevivencia a edad $x$ .
$q'_x$	Probabilidad de fallecimiento a la edad cumplida $x$ . $q'_x = \frac{q_x + q_{x+1}}{2}$
$l_x$	Número de personas vivas de edad $x$ .
$d_x$	Número de personas que mueren después de cumplir la edad $x$ y antes de cumplir la edad $x+1$ .
$PU_1$	Prima Única correspondiente a las coberturas por fallecimiento del <b>asegurado mayor</b> .
$PU_1^1$	Prima única correspondiente a la cobertura de pago de suma asegurada por fallecimiento del <b>asegurado mayor</b> .
$SA_1$	Suma asegurada correspondiente a la cobertura por muerte del <b>asegurado mayor</b> , para el cálculo de las primas de tarifa de la cobertura básica se considera: $SA_1 = 1000$
$PU_1^2$	Prima única correspondiente a la cobertura de exención de pago de primas por fallecimiento del <b>asegurado mayor</b> .
$PU_1^3$	Prima única correspondiente a la cobertura de pago de rentas mensuales por fallecimiento del <b>asegurado mayor</b> .
$R$	Renta mensual correspondiente a la cobertura por muerte del <b>asegurado mayor</b> . Para el cálculo de las primas de tarifa de la cobertura básica se considera: $R = 0$
$SA_3$	Suma asegurada para el pago de gastos funerarios correspondiente a la cobertura por muerte del <b>asegurado menor</b> . Para el cálculo de las primas de tarifa de la cobertura básica se considera: $SA_3 = 0$
$PU_4$	Prima única correspondiente a la cobertura por sobrevivencia del <b>asegurado menor</b> .

**Enfoque actuarial**

$SA_4$	Suma asegurada correspondiente a la cobertura por sobrevivencia del <b>asegurado menor</b> . Para el cálculo de la prima de tarifa de la cobertura básica se consideró: $SA_4 = 1000$
$PND^3$	Prima neta correspondiente a la cobertura por sobrevivencia del <b>asegurado menor</b> y cobertura de gastos funerarios.
${}_m P N'_{xy:n}$	Prima neta anual total a edades $xy$ por millar de suma asegurada.
${}_m P N^*_{xy:n}$	Prima neta anual de la cobertura que corresponda a edades $xy$ por millar de suma asegurada.
$Fbin_x$	Factor de Bin a edad $x$ . Nota: Se considera el factor de bin como dependiente de la edad del <b>asegurado mayor</b> ; al implicar la otra edad complicaría el modelo y no difiere mucho en la prima.
$\Pi^*_{xy}$	Prima de tarifa anual a edades $xy$ por millar de suma asegurada.
$j$	Plazo transcurrido.
$q_j$	Gasto de adquisición correspondientes al año $j$ .
${}_j V^1_{xy:n}$	Valor de reserva en el año $j$ a edades $xy$ y (ambos asegurados vivos).
${}_j V^2_{y:n}$	Valor de reserva en el año $j$ a edad $y$ , correspondiente al <b>asegurado menor</b> (asegurado $y$ ) y a partir del fallecimiento del <b>asegurado mayor</b> (asegurado $x$ ).
${}_j R'_{xy:n}$	Valor de rescate en el año $j$ a edades $xy$ .
${}_j S_{xy:n}$	Saldado en el año $j$ a edades $xy$ .
${}_j D_{xy}$	Dividendo en el año $j$ a edad $xy$ del plan que corresponda.
${}_j \Gamma_{xy}$	Plazo del seguro prorrogado en el año $j$ a edad $xy$ del plan que corresponda.



• **Tabla de decrementos múltiples.**

Los métodos analíticos que se aplican al cálculo de las primas únicas o periódicas de los beneficios de fallecimiento que se contratan en el seguro de vida, pueden ser aplicados en forma general a los procesos de cálculo que incluyen simultáneamente varias contingencias.

En el desarrollo del plan educacional a través de un seguro de vida, se toma en cuenta la mortalidad y la invalidez como decrementos mutuamente excluyentes que actúan en la población asegurada; por lo tanto, en el cálculo de primas de invalidez, se requiere del uso de una tabla de decrementos múltiples.

En la construcción de una tabla de decrementos múltiples se definen:

$l_x^{(T)}$  Número de vivos de edad  $x$  en un grupo sujeto a los decrementos (1), (2)...(k)...m

$q_x^{(T)}$  Es la probabilidad de que una persona de edad  $x$  abandone el grupo por cualquier causa en el lapso de un año.

$$q_x^{(T)} = \sum_{k=1}^m q_x^{(k)}$$

$q_x^{(k)}$  Es la probabilidad de que una persona de edad  $x$  abandone el grupo por la causa (k) en el lapso de un año.

$$q_x^{(k)} = \frac{d_x^{(k)}}{d_x^{(T)}}$$

$d_x^{(T)}$  El número total de decrementos entre las edades  $x$  y  $x+1$ .

$m_x^{(T)}$  Tasa central de decremento para todas las causas a edad  $x$ .

$m_x^{(k)}$  Tasa central de decremento para la causa  $k$  a edad  $x$ .

$$m_x^{(k)} \approx \frac{q_x^{(k)}}{1 - \frac{1}{2} \times q_x^{(T)}}$$

$d_x^{(k)}$  El número total de decrementos por la causa  $k$  entre las edades  $x$  y  $x+1$ .

$$d_x^{(k)} = d_x^{(T)} \times \frac{m_x^{(k)}}{m_x^{(T)}}$$

$$q_x^{(1)} = \frac{q_x^{(1)} \times (1 - \frac{1}{2} \times q_x^{(2)})}{1 - \frac{1}{4} q_x^{(1)} \times q_x^{(2)}} \quad q_x^{(2)} = \frac{q_x^{(2)} \times (1 - \frac{1}{2} \times q_x^{(1)})}{1 - \frac{1}{4} q_x^{(1)} \times q_x^{(2)}}$$

• **Beneficio de Invalidez.**

$i_x^c$

Probabilidad de invalidez entre edad  $x$  y  $x+1$ .

$q_x^i$

Probabilidad de fallecimiento a la edad cumplida  $x$ .

Aplicando la teoría de decrementos múltiples se tiene:

$$q_x^{(1)} = \frac{q_x^i \times (1 - \frac{1}{2} \times i_x^c)}{1 - \frac{1}{4} q_x^i \times i_x^c}$$

$$q_x^{(2)} = \frac{i_x^c \times (1 - \frac{1}{2} \times q_x^i)}{1 - \frac{1}{4} q_x^i \times i_x^c}$$

$l_x^i$

Población que no ha sufrido invalidez.

$l_{x+1}^{(i)}$

$$l_x^{(i)} \times (1 - q_x^{(1)} - q_x^{(2)})$$

${}_m P_{x:n}^i$

Prima neta anual del beneficio a edad  $x$  por millar de suma asegurada.

2.4 Primas netas únicas.

- Primas únicas beneficios básicos.

Primas por millar de suma asegurada.

Prima única correspondiente a la cobertura por fallecimiento del asegurado mayor.

$$PU_1 = \sum_{k=1}^3 PU_1^k$$

Prima única correspondiente al pago de la suma asegurada por fallecimiento del asegurado mayor.

$$PU_1^1 = A_{\overline{xy}|}^1 \times [SA_1] = \sum_{t=0}^{n-1} t/q_{xy} \times V^{t+1} \times [SA_1]$$

Prima única correspondiente a exención de pago de primas por fallecimiento del asegurado mayor.

$$PU_1^2 = A_{\overline{xy}|}^1 \times \left[ PND^3 \times \frac{(N_{y+t+1} - N_{y+t+1})}{D_{y+t}} \right] = \sum_{t=0}^{n-1} t/q_{xy} \times V^{t+1} \times \left[ PND^3 \times \frac{(N_{y+t+1} - N_{y+t+1})}{D_{y+t}} \right]$$

Donde

$$t/q_{xy} = \frac{d_{x+t} \times l_{y+t+\frac{1}{2}}}{l_x \times l_y}$$

$$l_{y+t+\frac{1}{2}} = l_{y+t} - \frac{1}{2} \times (l_{y+t} - l_{y+t+1})$$

$$N_{y+t+1} = \sum_{j=t+1}^{w-y} D_{y+j} \quad w = 100$$

$$V = \frac{1}{(1+i)}$$

$PND^3$  es la Prima Neta correspondiente a la cobertura por sobrevivencia del asegurado menor y gastos funerarios por muerte del asegurado menor definida más adelante.

$$PND^3 = \frac{PU_3 + PU_4}{1 + a_{\overline{xy}|m-1}}$$

### Enfoque actuarial

$$PND^3 = \frac{PU_3 + PU_4}{1 + \sum_{t=1}^{n-1} \prod_{k=0}^{t-1} (1 - q_{x+k}) \times (1 - q_{y+k}) \times V^t}$$

Nota:

En la anualidad se consideró al asegurado mayor de edad (x) y al asegurado menor de edad (y) que corresponden al plan básico.

Prima única correspondiente a la cobertura por fallecimiento del asegurado menor.

Devolución de prima de tarifa de la cobertura básica  $PT_{xy}^*$

$$PU_2 = A_{y:\overline{n}|} \times \left[ 1000 \times (t+1) \times \frac{PT_{xy}^*}{1000} \right] = \sum_{t=0}^{n-1} t / q_y \times V^{t+1} \times \left[ 1000 \times (t+1) \frac{PT_{xy}^*}{1000} \right]$$

Prima única correspondiente a la cobertura por sobrevivencia del asegurado menor.

$$PU_4 = {}_nE_x \times SA_4 = \frac{D_{y+n}}{D_y} \times SA_4$$

• Primas únicas beneficios adicionales.

♦ Renta mensual.

Prima única correspondiente a la Renta mensual por muerte del asegurado mayor.

$$PU_1^3 = A_{x:\overline{n}|} \times \left[ \frac{R}{1-\gamma} \times \frac{(N_{y+t+1} - N_{y+n+1}) + \frac{11}{24} \times (D_{y+t} - D_{y+n})}{D_{y+t}} \times 12 \right]$$

$$PU_1^3 = \sum_{t=0}^{n-1} t / q_{xy} \times V^{t+1} \times \left[ \frac{R}{1-\gamma} \times \frac{(N_{y+t+1} - N_{y+n+1}) + \frac{11}{24} \times (D_{y+t} - D_{y+n})}{D_{y+t}} \times 12 \right]$$

Donde  $\gamma$  es el gasto por administración de las rentas, que está definido en este capítulo (inciso 2.6.1 referente a gastos de administración).

### Enfoque actuarial

- ♦ **Beneficio adicional de gastos funerarios.**

Prima Única correspondiente a la cobertura de gastos funerarios por muerte del asegurado menor.

$$PU_3 = A_{y:n} \times SA_3 = \left( \frac{M_y - M_{y+n}}{D_y} \right) \times SA_3$$

2.5 Prima neta anual.

- Prima neta de beneficios básicos y beneficios adicionales.

Prima neta anual total a edades  $xy$  por millar de suma asegurada.

$${}^m P N_{xy:n}^T = \frac{(PU_1 + PU_2 + PU_3 + PU_4)}{1 + \sum_{t=1}^{m-1} \prod_{k=0}^{t-1} (1 - q_{x+k}) \times (1 - q_{y+k}) \times V^t}$$

Como la suma asegurada de  $PU_2$  es la prima de tarifa del plan básico se realiza el despeje, dando por resultado que la prima neta total será:

$$P N_{xy}^T = \frac{(PU_1 + \frac{\beta}{(1 - \beta' - \mu - \alpha'' - c)} \times \sum_{t=0}^{n-1} t/q_y \times V^{t+1} \times (t+1) \times (1 + \frac{Fbin_x}{100}) + PU_3 + PU_4)}{(1 + \sum_{t=1}^{m-1} \prod_{k=0}^{t-1} (1 - q_{x+k}) \times (1 - q_{y+k}) \times V^t) - \frac{\sum_{t=0}^{n-1} t/q_y \times V^{t+1} \times (t+1)}{(1 - \beta' - \mu - \alpha'' - c)} \times (1 + \frac{Fbin_x}{100})}$$

Donde:

- $(1 - \beta' - \mu - \alpha'' - c)$  son los gastos de administración y adquisición que se mencionarán más adelante en este capítulo, cuando se haga referencia a éstos en los incisos 2.6.1 y 2.6.2
- $Fbin_x$  es el factor de tarifa por cada 100 pesos de prima a eximir.

Para simplificar la prima neta total definiremos a:

$$g_1 = \frac{\beta}{1 - \beta' - \mu - \alpha'' - c} \times (1 + \frac{Fbin_x}{100}) \times \sum_{t=0}^{n-1} t/q_y \times V^{t+1} \times (t+1)$$

$$g_2 = (1 + \sum_{t=1}^{m-1} \prod_{k=0}^{t-1} (1 - q_{x+k}) \times (1 - q_{y+k}) \times V^t) - \frac{\sum_{t=0}^{n-1} t/q_y \times V^{t+1} \times (t+1)}{(1 - \beta' - \mu - \alpha'' - c)} \times (1 + \frac{Fbin_x}{100})$$

Prima neta total simplificada.

$$P N_{xy}^T = \frac{(PU_1 + g_1 + PU_3 + PU_4)}{g_2}$$

**Enfoque actuarial**

- **Prima neta por cobertura.**

*Prima neta correspondiente al pago de la suma asegurada por fallecimiento del asegurado mayor.*

$$PN_{xy}^* = \frac{(PU_1^1 + g_1)}{g_2}$$

*Prima neta correspondiente a la Renta mensual correspondiente a la cobertura por muerte del asegurado mayor.*

$$PN_{xy}^* = \frac{(PU_1^3 + g_1)}{g_2}$$

*Prima neta correspondiente a la cobertura por sobrevivencia del asegurado menor.*

$$PN_{xy}^* = \frac{(PU_1^2 + PU_4 + g_1)}{g_2}$$

*Prima neta correspondiente a la cobertura de gastos funerarios.*

$$PN_{xy}^* = \frac{(PU_1^2 + PU_3 + g_1)}{g_2}$$

**Exención de pago de primas por invalidez total y permanente (BIN).**

$${}^m P_{x:n} = \frac{\sum_{t=0}^{m-1} V^{t+1} \times \frac{l_{x+t}^{(i)}}{l_x^{(i)}} \times i_{x+t}^c \times \left( \frac{N_{x+t+1} - N_{x+m}^{*m}}{D_{x+t+1}} \right)}{\sum_{t=1}^m \frac{l_{x+t-1}^{(i)}}{l_x^{(i)}} \times V^{t-1}} \times 100$$

Si  $m > 60 - x$  entonces  $m = 60 - x$

**Nota \*\*** Se consideró exclusivamente mortalidad, además, como es una cobertura temporal, se utilizó en su cálculo la tabla para planes temporales<sup>12</sup>.

$l_{x+t}^{(i)}$  se consideran salidas por mortalidad e invalidez.

<sup>12</sup> Tabla II (apartado de anexos).

2.6 Primas de tarifa.

- Prima de tarifa beneficio básico, gastos funerarios y Renta mensual por fallecimiento.

$$\Pi_{xy}^* = \frac{{}^m P N_{xy}^* + \beta}{1 - \beta' - \mu - \alpha^{**} - c} \times \left(1 + \frac{Fbin_x}{100}\right)$$

Donde <sup>13</sup>

- $\gamma$  Gasto de administración en porcentaje de renta ( $0 \leq \gamma \leq 0.05$ ).
- $\beta$  Gasto de administración por cada millar de suma asegurada.
- $\beta'$  Gasto de administración en porcentaje de la prima.
- $c$  Gasto de cobranza.
- $\alpha^{**}$  Valor presente de los gastos de adquisición.
- $\mu$  Margen de utilidad.
- $\theta$  Margen para premios y bonos.

$$\alpha^* = (\alpha_1 + \theta) + \sum_{j=2}^m \prod_{k=0}^{j-1} (1 - q_{x+k}) \times (1 - q_{y+k}) \times (\alpha_j + \theta) \times V^{j-1}$$

$$\alpha^{**} = \frac{\alpha^*}{1 + \sum_{i=1}^{m-1} \prod_{k=0}^{i-1} (1 - q_{x+k}) \times (1 - q_{y+k}) \times V^i}$$

- Prima de tarifa beneficio adicional por invalidez.

Beneficios de invalidez (BIN).

$$\pi_x^* = \frac{{}^m P_{x:n} + \beta}{1 - \alpha^* - \beta' - \mu - c}$$

<sup>13</sup>  $(1 - \beta' - \mu - \alpha^{**} - c)$  son los gastos de administración y adquisición que se mencionarán más adelante en este capítulo en los incisos 2.6.1 y 2.6.2.



## Enfoque actuarial

### 2.6.1 Gastos de administración.

Los gastos de administración son aquellos en los que incurre la compañía por concepto de manejo de las pólizas como son: papelería, tinta, endosos; etcétera. Este inciso señala con toda claridad la determinación de los parámetros para este tipo de gastos, fundamentados en relación a lo que eroga la compañía de seguros<sup>14</sup>. Se determina de la siguiente manera:

Gasto de administración	131,525,594
Otros gastos	780,691
Otros gastos de adquisición	24,301,070
Castigos	18,687
Depreciaciones	2,719,959
<b>Total</b>	<b>159,346,000</b>

Número de pólizas vigentes.

Primer año	36,120
Renovación	228,880
Total de pólizas en vigor	265,000

Total de suma asegurada que representa las pólizas vigentes.

	Suma asegurada en vigor	Suma asegurada promedio
Primer año	9,026,351,880	249,899.00
Renovación	11,477,187,600	50,145.00

$$\text{Gasto de administración promedio por póliza} = \frac{159,346,000}{265,000} = 601$$

Al gasto de administración así obtenido, lo distribuimos como sigue:

- Al millar de Suma asegurada.
- Como porcentaje de la prima.
- Incluyendo recargo fijo de \$400.

<sup>14</sup> Datos obtenidos de la valuación de reservas y estados financieros correspondientes al cuarto trimestre del año 2001.

### Enfoque actuarial

Para determinar los factores por gastos de administración, se realizó una estimación a 20 años, considerando que el gasto de administración crecerá en un 1% acumulado anual y lo traemos a valor presente con las siguientes tasas de interés:

1er año	5.50%
2do año	5.50%
3er año	5.50%
4to año	5.50%
5to año	5.50%
6to año	5.50%
7to año	5.50%
8to año	5.50%
9no año	5.50%
10mo año en adelante	5.00%

También se calculó el valor presente de las primas, recargo fijo y suma asegurada.

Considerando que la prima aquí obtenida será en promedio \$1,500.00.

De manera que:

$$x \times (VPSA) + y \times (VPP) + VPRF = VPGTO$$

*VPSA* : Valor presente durante 20 años de la suma asegurada.

*VPP* : Valor presente de las primas durante 20 años.

*VPRF* : Valor presente recargo fijo.

*VPGTO*: Valor presente del gasto de administración.

**Enfoque actuarial**

**Análisis de gastos de administración para el plan.**

Año	Valor presente.			
	VPSA	VPGTO	VPRF	VPP
	250.00	600.00	400.00	1,600.00
1	250.00	600.00	400.00	1,600.00
2	236.97	574.41	379.15	1,516.59
3	224.61	549.91	379.15	1,437.52
4	212.90	526.45	359.38	1,362.58
5	201.80	504.00	359.38	1,291.55
6	191.28	482.50	340.65	1,224.21
7	181.31	461.92	340.65	1,160.39
8	171.86	442.22	322.89	1,099.90
9	162.90	423.35	322.89	1,042.56
10	154.41	405.30	306.05	988.21
11	147.05	389.86	306.05	941.15
12	140.05	375.00	290.10	896.33
13	133.38	360.72	290.10	853.65
14	127.03	346.98	274.97	813.00
15	120.98	333.76	274.97	774.29
16	115.22	321.04	260.64	737.42
17	109.73	308.81	260.64	702.30
18	104.51	297.05	247.05	668.86
19	99.53	285.73	247.05	637.01
20	94.79	274.85	234.17	606.67
	3,180.34	8,263.84	6,195.93	21,954.18

### Enfoque actuarial

Dado que la ecuación es indeterminada por que tiene infinitas soluciones, es decir, toda ecuación de primer grado con dos variables se le denomina indeterminada, por eso cuando se fija el gasto al millar a quedar en 0.45 se obtiene el gasto de administración por póliza.

$$x \times (VPSA) + y \times (VPP) + VPRF = VPGTO$$

$$GTO\% = \frac{8,263.84 - 6,195.93 - 3,180.34 \times .45}{21,954.18} = 0.029003907$$

$$GTO\% = 2.90 \approx 3.0\%$$

- El Gasto de administración en porcentaje de la prima se distribuirá de la siguiente manera:

$\beta$	Gasto de administración en porcentaje de la prima.	2%
$c$	Gasto de cobranza.	0%
$\mu$	Margen de utilidad.	1%
	<b>Total de porcentaje de gasto de administración.</b>	<b>3.0%</b>

- Con base en lo anterior, los valores del gasto de administración máximos a considerar serán.

$\beta$	Gasto de administración por cada millar de suma asegurada (máximo .5/oo).
$\beta'$	Gasto de administración en porcentaje de la prima (máximo 2%).
$c$	Gasto de cobranza (máximo 0%).
$\mu$	Margen de utilidad (máximo 1%).



2.6.2 Gastos de adquisición.

Los gastos de adquisición son aquellos que se destinan a cubrir las actividades de comercialización del seguro. En este punto se establecen los gastos que se pretenden erogar en la adquisición de nuevos negocios, desglosando cada uno de los conceptos por los que se realizan estos gastos.

En este tipo de gastos, será necesario indicar con toda claridad las comisiones, premios y bonos, tanto del primer año, como de renovación:

- Las comisiones: son el porcentaje de la prima que se paga a un agente de seguros, por la venta de éstos, y que sólo dependen del pago de la prima por el asegurado.
- Los bonos son las comisiones que dependen del logro de ciertas metas de venta o conservación.
- Los premios son los convenios u otros bienes a los que se hace acreedor un agente, cuando cumple ciertas metas de venta o conservación.

	Comisiones Moneda nacional indexado a la inflación	Comisiones Moneda dólares
Año		
1	$\alpha_1 = .40 \times pm$	$\alpha_1 = .32 \times pm$
2	$\alpha_1 = .15 \times pm$	$\alpha_1 = .12 \times pm$
3 al 4	$\alpha_1 = .10 \times pm$	$\alpha_1 = .08 \times pm$
5 al 10	$\alpha_1 = .02 \times pm$	$\alpha_1 = .016 \times pm$
11 ó más	$\alpha_1 = 0$	$\alpha_1 = 0$

Donde	$P_m$ (proporción de la comisión otorgada al agente, según el plazo de pago de primas)
$m \geq 20$	1.00
$m < 20$	$\frac{m}{20}$
Porcentaje de premios y bonos $\theta$ .	5%

Gastos de adquisición beneficios adicionales.	$\alpha^{**}$
Beneficios de invalidez (BIN).	20%

2.7 Extraprimas.

Con el objeto de cobrar la prima adecuada con el riesgo que cada solicitante implica para la cobertura, se requiere hacer una apreciación de todos los elementos que originen que una persona esté expuesta a riesgos subnormales.

Es decir, cuando el solicitante padezca alguna enfermedad, la compañía de seguros puede aceptar el riesgo cobrando una prima adicional, para lo cual, se aplicarán los siguientes porcentajes en aquellos casos en que se requiera, de acuerdo a la apreciación del médico de la compañía, y tomando en cuenta los manuales de los reaseguradores<sup>15</sup>.

	$\alpha$
A	25%
AA	37.5%
B	50%
C	75%
D	100%
E	125%
F	150%
G	175%
H	200%
J	250%
L	300%
N	350%

Aplicando el porcentaje de subnormalidad, se determinan los conmutados subnormales y se calcula la prima neta y la prima subnormal; según el plan del seguro, edad, plazo de seguro, y sumando los gastos de adquisición, se obtiene la diferencia de primas; el resultado nos da la extraprima a cobrar.

- Bases para calcular los conmutados subnormales.

La tasa de mortalidad subnormal.

$$\bullet \quad {}_n q_x^{(\alpha)} = 1 - (1 - q_x)^{(1+\alpha)}$$

La tasa de mortalidad normal.

$$\bullet \quad {}_n q_x^{(0)} = 1 - (1 - q_x)^{(1+0)}$$

<sup>15</sup> Las Compañías con las que se establecen contratos de reaseguro "GE FRANKONA", "PARTNER RE", "MUNCHENER DE MEXICO", "REASEGURADORA PATRIA", "SWISS REINSURANCE COMPANY", "GENERAL RE COLOGNE", "PARTNER RE", "GE FRANKONA".

### **Enfoque actuarial**

Con base en lo anterior y a la descripción del seguro, la tasa de mortalidad que se le extrapilará será únicamente la del asegurado mayor (por utilizar en el cálculo del plan la teoría de probabilidades conjuntas, la tasa de mortalidad del asegurado menor será con tasa de mortalidad normal), considerando las bases técnicas, demográficas y financieras con la que se ha calculado la prima de tarifa, así como los gastos y margen para gastos de adquisición que le corresponda.

Para efectos del cálculo de la prima de tarifa, en este capítulo se determinó el procedimiento actuarial y las variables relacionadas con el riesgo asegurado, así como las hipótesis demográficas y financieras, los costos de administración y los costos de adquisición.

Ya designado el costo del seguro, en el siguiente capítulo se determinará cómo la compañía hará frente a sus obligaciones acordadas junto con las obligaciones del asegurado, esto será sobre la base de las reservas matemáticas.

Las reservas son calculadas mediante fórmulas actuariales de carácter universal, estas fórmulas están fundadas en la diferencia entre el valor presente de las obligaciones de la compañía y el valor presente actuarial de obligaciones del asegurado.



## **CAPITULO III. Cálculo de reservas.**

- **Objetivo:**

*Establecer los elementos y procedimientos actuariales que deben ser considerados para el cálculo de reservas, aplicando de igual forma que en las primas, la teoría de vidas en conjunto y el método prospectivo (haciendo la diferencia de los compromisos futuros del asegurador y el asegurado), tomando como base las hipótesis de fallecimiento tanto del asegurado mayor como la del asegurado menor, así como la sobrevivencia de este último.*

3.1 Notación.

3.2 Reserva del beneficio básico.

3.3 Reserva de los beneficios adicionales.

## Cálculo de Reservas.

### CAPITULO III. Cálculo de Reservas.

La necesidad de afrontar las responsabilidades por parte de la compañía de seguros, obligó a que se constituyeran reservas, por lo que la compañía de seguros debe calcular las reservas matemáticas terminales al aniversario de cada una de las pólizas en vigor al momento de valuación.

La reserva matemática se define como la diferencia entre el valor presente actuarial de las obligaciones futuras de la compañía de seguros por concepto de pago de beneficios, y el valor presente actuarial de las obligaciones futuras del asegurado por concepto de pago de primas netas.

Las obligaciones futuras de la compañía de seguros deberán corresponder específicamente a los pagos futuros esperados por mortalidad o supervivencia; en tanto que el valor presente de las obligaciones futuras del asegurado, deberá corresponder a la expectativa de ingresos futuros por concepto de primas netas, basadas en la hipótesis de supervivencia, utilizando las Tablas de Mortalidad que da a conocer la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (S.H.C.P).

#### 3.1 Notación.

$j$  Plazo transcurrido.

${}_jV_{xy:n}^1$  Valor de reserva en el año  $j$  a edades  $x$  y (ambos asegurados vivos).

${}_jV_{xy:n}^2$  Valor de reserva en el año  $j$  a edad  $y$ , correspondiente al menor (asegurado  $y$ ) y a partir del fallecimiento del asegurado mayor (asegurado  $x$ ).

$a_j$  Anualidad anticipada en el año  $j$ .

### Cálculo de Reservas.

#### 3.2 Reserva del beneficio básico.

**Reserva de la cobertura por fallecimiento del asegurado mayor.**

$${}_jV_{\overline{xy:n}}^1 = (PU_{1_j}^1 + PU_{2_j}) - PN_{xy}^* \times a_j.$$

$$a_j = \left(1 + \sum_{t=j+1}^{m-1} \prod_{k=0}^{t-j-1} (1 - q_{x+j+k}) \times (1 - q_{y+j+k}) \times V^{t-j}\right)$$

Donde

- Prima única correspondiente a la cobertura por fallecimiento del asegurado menor (devolución de primas).

$$PU_{2_j} = \sum_{t=0}^{n-1-j} t / q_{y+j} \times V^{t+1} \times \left[1000 \times (t+j) \frac{PT_{xy}^*}{1000}\right]$$

- Prima única correspondiente al pago de la suma asegurada por fallecimiento del asegurado mayor y exención de pago de primas.

$$PU_{1_j}^1 = \sum_{t=0}^{n-1-j} t / q_{x+j:y+j} \times V^{t+1} \times [SA_1]$$

**Reserva de la cobertura de sobrevivencia del asegurado menor.**

$${}_jV_{\overline{xy:n}}^1 = (PU_{1_j}^2 + PU_{4_j} + PU_{2_j}) - PN_{xy}^* \times a_j$$

Donde

- Prima única correspondiente a la cobertura por sobrevivencia del asegurado menor.

$$PU_{4_j} = \frac{D_{x+n}}{D_{y+j}} \times SA_4$$

**Cálculo de Reservas.**

**3.3 Reserva del beneficio adicional.**

*Reserva de la cobertura renta mensual por fallecimiento.*

$${}_jV_{xy:n}^1 = PU_{1j}^3 - PN_{xy}^* \times a_j$$

- Prima única correspondiente a la renta mensual concerniente a la cobertura por muerte del asegurado mayor.

$$PU_{1j}^3 = \sum_{t=0}^{n-1-j} t / q_{x+j:y+j} \times V^{t+1} \times \left[ \frac{R}{1-\gamma} \times \frac{(N_{y+j+t+1} - N_{y+n+1}) + \frac{11}{24} \times (D_{y+j+t} - D_{y+n})}{D_{y+j+t}} \times 12 \right]$$

*En caso que fallezca el padre o tutor y el menor esté con vida la reserva será:*

$${}_jV_{y:n}^2 = (PU_{1j}^3 + PU_{2j} + PU_{4j} + PU_{3j})$$

$$PU_{1j}^3 = \left[ R \times \frac{(N_{y+j+1} - N_{y+n+1}) + \frac{11}{24} \times (D_{y+j} - D_{y+n})}{D_{y+j}} \times 12 \right]$$

*Reserva de la cobertura de gastos funerarios del asegurado menor.*

$${}_jV_{xy:n}^1 = (PU_{1j}^2 + PU_{3j}) - PN_{xy}^* \times a_j$$

Donde

- Prima única correspondiente a la cobertura de gastos funerarios.

$$PU_{3j} = SA_3 \times \left( \frac{M_{y+j} - M_{y+n}}{D_{y+j}} \right)$$

### Cálculo de Reservas.

- **Beneficios de invalidez (BIN).**

#### Reserva de la cobertura BIN.

Para no inválidos e inválidos considerando que la compañía se hará cargo del pago de las primas.

$${}_tV_x = \sum_{j=0}^{m-1-t} V^{j+1} \times \frac{l_{x+j+1}^{(i)}}{l_{x+t}^{(i)}} \times l_{x+j+1}^{(i)} \times \left( \frac{N_{x+j+1+1} - N_{x+m}}{D_{x+j+1+1}} \right) \times 100 - {}_mP_{x:m} \times a_t$$

$$a_t = 1 + \sum_{j=t+1}^{m-1} \frac{l_{x+j}^{(i)}}{l_{x+t}^{(i)}} \times V^{j-t}$$

$$t > n \quad {}_tV_x = 0$$

si  $m > 60 - x$  entonces  $m = 60 - x$

Nota <sup>\*\*</sup> se considera únicamente mortalidad (tabla de mortalidad Anexo II).

Nota  $l_{x+t}^{(i)}$  se considera las salidas por mortalidad e invalidez.

En el caso de que el cálculo arroje reservas negativas, éstas se determinarán utilizando el método de prima no devengada.

- Las reservas medias equivalen a la semisuma de las dos reservas terminales que corresponden, más el 50% de la prima neta; este tipo de reservas son las que utilizan las compañías de seguros para efectuar la valuación periódica y demostrar la suficiencia de primas y reservas.
- **Reserva para extraprimas.**  
Se aplicarán las fórmulas anteriores haciendo uso de la tabla  $q_x^a$  subnormal de acuerdo a la extraprima que se haya establecido para cada póliza.

Hasta aquí se ha presentado el procedimiento actuarial para el cálculo de la reserva matemática, este método será aplicado en la siguiente sección, pero con base en los parámetros utilizados en el cálculo de la prima de tarifa, para determinar el valor en efectivo al que tienen derecho los asegurados, en caso de cancelación del contrato y bajo las condiciones contractuales mencionadas en el capítulo I.

## **CAPITULO IV. Cálculo de valores garantizados.**

### ▪ **Objetivo:**

*Definir por medio de fórmulas actuariales los valores garantizados a las que tienen derecho los asegurados, al hacer uso de la reserva matemática.*

4.1 Notación.

4.2 Valor de rescate.

4.3 Seguro saldado.

4.4 Seguro prorrogado.

4.3 Efectivo al vencimiento

## Cálculo de valores garantizados.

### CAPITULO IV. Cálculo de valores garantizados.

En el capítulo I se hizo mención a las definiciones de los valores garantizados que se otorgan generalmente después de haberse pagado tres primas, es decir, al final de la tercera anualidad completa pagada.

Si en algún momento el asegurado desea suspender el pago de las primas, la compañía pone a disposición del asegurado una parte del fondo de reserva correspondiente a su póliza, el cual se indica de antemano en las condiciones del contrato; esto es lo que se conoce, en la terminología del seguro como valores garantizados. La reserva puede ser utilizada en las siguientes formas:

- ✓ Valor de rescate.
- ✓ Seguro saldado.
- ✓ Seguro prorrogado.

#### 4.1 Notación .

$j$	Plazo transcurrido.
${}_jV_{xy:n}^1$	Valor de reserva en el año $j$ a edades $xy$ (ambos asegurados vivos).
${}_jV_{xy:n}^2$	Valor de reserva en el año $j$ a edad $y$ , correspondiente al asegurado menor (asegurado $y$ ) y a partir del fallecimiento del asegurado mayor (asegurado $x$ ).
${}_jR'_{xy:n}$	Valor de rescate en el año $j$ a edades $xy$ .
${}_jS_{xy:n}$	Seguro saldado en el año $j$ a edades $xy$ .
${}_j\Gamma_{xy}$	Plazo del seguro prorrogado en el año $t$ a edad $xy$ del plan que corresponda.

Los valores garantizados serán calculados con la tabla de mortalidad y tasa de interés técnico usada en el cálculo de primas.

4.2 Valor de rescate.

Este valor de rescate consiste en cancelar el seguro y cobrar en efectivo parte de la reserva matemática constituida.

$${}_j R'_{xy:n} | = {}_j V'_{xy:n} | - P_j^m - (\beta \times j) - (\beta' \times PT_{xy}^* \times j)$$

Con  $P_j^m = \sum_{k=1}^j w_k \times PT_{xy}$

donde  $w_k = (\alpha_k - (\alpha' - \theta))$  si  $w_k \leq 0$  entonces  $w_k = 0$

$$w_h = w_k \times \frac{1}{\prod_{t=0}^{k-1} (1 - q_{x+t}) \times (1 - q_{y+a})} \times \frac{1}{V^{j-k+1}}$$

$$w_h = w_k \times \prod_{t=0}^{k-1} (1 - q_{x+t}) \times (1 - q_{y+t}) \times \frac{1}{V^{j-k+1}}$$

$$\beta = .75\%_0 \quad \beta' = 5\% \text{ para } j < m$$

$$\beta = 0\%_0 \quad \beta' = 0\% \text{ para } j = m$$



### Cálculo de valores garantizados.

#### 4.3 Seguro saldado.

Cuando el asegurado mayor no puede seguir pagando las primas, opta por el seguro saldado, es decir, el valor de rescate sirve como prima única, que sin variar el plazo del seguro original, se determina la suma asegurada del seguro saldado, que será única tanto para cubrir el fallecimiento del asegurado mayor, como la sobrevivencia del asegurado menor.

El plan educacional considera las siguientes características:

- ✓ La devolución de primas de la cobertura básica en caso del fallecimiento del asegurado menor.
- ✓ Pago de la Suma Asegurada Saldada por fallecimiento del asegurado mayor.
- ✓ Pago del Dote por sobrevivencia del asegurado menor al final del plazo del seguro.

$${}_j S_{xy:n} = \frac{{}_j R_{xy:n} - PU_j^2}{\frac{PU_j^1}{SA_1} + \frac{PU_j^3}{SA_4}}$$

$$PU_j^1 = \sum_{t=0}^{n-1-j} t / q_{x+jy+j} \times V^{t+1} \times [SA_1]$$

$$PU_j^2 = \sum_{t=0}^{n-1-j} t / q_{y+j} \times V^{t+1} \times \left[ 1000 \times (t+j) \frac{PT_{xy}^*}{1000} \right]$$

$$PU_j^3 = \frac{D_{y+n}}{D_{y+j}} \times SA_4$$

Se definió en la notación de las coberturas:

- $SA_4$  como la suma asegurada por sobrevivencia del asegurado menor y para el cálculo de la prima de tarifa se establece un valor de 1000.
- $SA_1$  como la suma asegurada por fallecimiento del asegurado mayor y para el cálculo de la prima de tarifa se establece un valor de 1000.

**Cálculo de valores garantizados.**

**4.4 Seguro prorrogado.**

El asegurado mayor podrá optar por esta opción después del tercer año pagado, y de igual forma, por falta de pago de primas, la póliza se prorrogará automáticamente.

El plazo del seguro prorrogado se determina de acuerdo al siguiente procedimiento:

$$1) \text{ Si } {}_jR_{xy:n} - A'_{x+j:n-j} \geq 0$$

Entonces los años de prórroga es la diferencia  $n-j$  y existe un sobrante denominado efectivo.

$$2) \text{ Si } {}_jR_{xy:n} - A'_{x+j:n-j} < 0$$

Entonces se ajusta a un plazo del seguro menor ( $n > n'$ ), que haga positivo la diferencia, y en lugar de efectivo, se determinan el número de días con lo cual el asegurado puede seguir protegido.

El valor de rescate para los seguros saldados y prorrogados por política de la compañía, será igual al 90% de la reserva terminal.

**4.5 Efectivo al vencimiento.**

La reserva utilizada en el cálculo del seguro prorrogado (seguro temporal) deja un sobrante, que se aplica como prima única, para comprar un capital diferido de monto inferior al seguro dotal que se contrató y que se paga al asegurado al vencer la póliza.

$$\text{efectivo}_{j,x} = \frac{{}_jR_{xy:n} - \frac{(M_{x+j} - M_{x+n}) \times SA_1}{D_{x+j}}}{\frac{D_{x+n}}{D_{x+j}}}$$

Determinación del número de tiempo de cobertura:

$$\text{No. de días} = \frac{({}_jR_{xy:n} - A'_{x+j:n-j})}{\frac{D_{x+n'}}{D_{x+t}}} \times \frac{365 \times \text{Saldo}}{V \times q'_{x+t} \times SA_1}$$

**Cálculo de valores garantizados.**

• **Caso práctico.**

Aplicando las fórmulas de los capítulos anteriores se obtuvieron valores unitarios por póliza, es decir, los factores son por cada millar de suma asegurada contratados por el padre, para lo cual se supone que las sumas aseguradas tanto por fallecimiento del asegurado mayor, como la suma asegurada por sobrevivencia del asegurado menor serán iguales.

Un padre de familia (asegurado mayor) con edad 40 años, contrata para su hijo de 10 años de edad (asegurado menor) un plan educacional Inbursa 22, considerando únicamente la cobertura básica.

**Características para el cálculo de los factores unitarios  
por millar de suma asegurada.**

Edad del asegurado menor para recibir la dote: 22 años.

Plazo de pago de primas del plan básico: 12 años

Plazo del seguro del plan básico: 12 años

Primas de tarifa y valores garantizados al: 5.00 %

Reserva calculada al: 2.0 %

Edad del Asegurado Mayor: 40

Edad del Asegurado Menor: 10

Prima neta del plan básico: 63.16

Prima de tarifa del plan básico: 71.21

Prima neta de reserva del plan básico: 78.67

Año.	Factor de rescate	Factor de reserva para calcular el factor rescate.	Factor para el seguro saliendo.	Años que se puede prorrogar el seguro original.	Días que se puede prorrogar el seguro original.	Valor en efectivo.
1	0.00	62.88	0.00	0	0	0.00
2	0.00	129.18	0.00	0	0	0.00
3	177.89	198.68	286.81	9	0	254.24
4	247.69	271.57	355.75	8	0	348.48
5	321.43	348.01	441.56	7	0	438.63
6	398.92	428.23	523.85	6	0	524.30
7	490.28	512.37	602.73	5	0	605.61
8	585.72	600.63	678.41	4	0	682.76
9	655.47	693.25	751.10	3	0	755.93
10	749.80	790.50	821.01	2	0	825.30
11	848.97	892.64	888.34	1	0	891.03
12	1,000.00	1,000.00	1,000.00	0	0	0.00

### **Cálculo de valores garantizados.**

*Se han expuesto las diferentes formas en las que se puede disponer de una parte de la reserva, esto se ha constituido para hacer frente a las obligaciones futuras de la compañía de seguros.*

*El valor de rescate que se calcula como parte de los valores garantizados de la póliza, se proyectará en los estudios de rentabilidad que se presentan a continuación, pues forman parte de los flujos de efectivo que determinan la suficiencia de la prima de tarifa.*

## **Asset-Share.**

### **CAPITULO V. Asset-Share.**

#### **Objetivo:**

*Presentar el método del Asset-share como procedimiento para evaluar la rentabilidad del producto, que conlleva a producir resultados aceptables tanto para la compañía de seguros como para los asegurados.*

#### **5.1 Notación.**

#### **5.2 Definición y fórmulas de asset-share.**

#### **5.3 Comparación de asset-share cambiando parámetros.**

##### **5.3.1 Mortalidad.**

##### **5.3.2 Caducidad.**

##### **5.3.3 Interés.**

#### **5.4 Medidas de rentabilidad y tasa de captación.**

## Asset-Share.

### CAPITULO V Asset-Share.

#### 5.1 Definición.

El Asset-share es un modelo financiero para estimar la rentabilidad esperada de una cartera de pólizas de un plan de seguro.

Este método utiliza para evaluar la rentabilidad del producto, el valor presente de las primas pagadas por el asegurado, entre el valor presente de la utilidad, dando a conocer el rendimiento por cada peso de prima que ingresa a la compañía, manejando diversos escenarios de las principales variables, como son: la mortalidad, la caducidad y el interés. El propósito del Asset-share es observar los elementos individuales de un grupo de pólizas que producirán resultados aceptables, tanto para la compañía de seguros como para los asegurados.

#### 5.2 Notación y fórmulas de un Asset-Share.

Notación.	
Notación	Descripción..
$n$	Plazo del seguro.
$m$	Plazo de pago de primas.
$n$ y $m$ son los mismos en el plan.	
$ep$	Edad del Asegurado Mayor (padre).
$eh$	Edad del Asegurado Menor (hijo.)
$sa_m$	Suma Asegurada por el fallecimiento del Asegurado Mayor.
$sa_p$	Suma Asegurada sobrevivencia del Asegurado Menor.
Suponemos que $SA_m = SA_p$ , por lo que definiremos como Suma Asegurada única a SA.	
Reca#	Recargo por pago fraccionado.
pol#	Derecho de póliza.
Polg#	Gasto de administración por póliza

#### Factores unitarios

Notación.	Descripción.
$t$	Año ó duración de la póliza.
$can#(t)$	Tasa de cancelación de la cartera.
$q1#(ep + t - 1)$	Tasa de mortalidad del asegurados mayores.
$q1#(eh + t - 1)$	Tasa de mortalidad del asegurados menores.
$comi#(t)$	Gasto de adquisición (comisión).
$ini#(t)$	Tasa de interés.
$txr#(t)$	Factor unitario de reservas de toda la póliza (asegurados mayores y asegurados menores).
$Pu3#(t)$	Factor unitario de reservas de asegurados menores (huérfanos).
Resca#(t)	Factor unitario de rescate (de toda la póliza).

### Asset-Share.

Notación.	Descripción.	Cálculo.
Ca1#	Factor de reserva media en el año t (asegurados mayores y asegurados menores).	$Ca1\# = ((lvx\#(t) + lvm\#(t - 1) + pn\#) / 2)$
Ca2#	Factor de reserva media el año t asegurados menores (huérfanos).	<p>si <math>t = 1</math> entonces <math>Ca2\# = ((pu3\#(t) + pu3\#(t - 1) + pu4a\#) / 2)</math>                      si <math>t &gt; 1</math> entonces <math>Ca2\# = ((pu3\#(t) + pu3\#(t - 1)) / 2)</math>                      donde <math>pu4a\#</math> (prima única)</p>
Morp#(t)	Número de siniestros asegurados mayores.	$Morp\#(t) = Asmp\#(t) * q1\#(ep + t - 1)$
Morm#(t)	Numero de siniestros asegurados menores con asegurado mayor.	$Morm\#(t) = Asmm\#(t) * q1\#(eh + t - 1)$
Morh#(t)	Número de siniestros de asegurados menores sin asegurado mayor (huérfanos).	$Morh\#(t) = Asmh\#(t) * q1\#(eh + t - 1)$
Ncan#(t)	Número de cancelaciones.	$Ncan\#(t) = Can\#(t) * (Asmp\#(t))$
Bonof#(t)	Bono para el promotor. en el año t.	
Can#(n)	Número de pólizas que vencen al final del seguro y ganan la Dota.	<p>si <math>Can\#(n) = 0</math> entonces <math>Ndotaig\#(n) = (Asmp\#(1) - \sum_{i=1}^n Ncan\#(i) - \sum_{i=1}^n Morh\#(i) - \sum_{i=1}^n Morm\#(i))</math>                      Si no <math>Ndotaig\#(n) = 0</math></p>

Notación.	Descripción.	Cálculo.
t	Año o duración de la póliza.	
Calc1#(t)	Reserva a constituir de pólizas el año t.	<p>si <math>t &lt; 3</math> entonces <math>calc1\#(t) = ca1\# * (asmp\#(t) - mortap\#(t))</math>                      si <math>t \geq 3</math> entonces <math>calc1\#(t) = ca1\# * (asmp\#(t) - mortap\#(t) - ncan\#(t))</math></p>
Calc2#(t)	Reserva a constituir de pólizas de asegurados menores huérfanos el año t.	$Calc2\#(t) = (ca2\# * SA\# / 1000 * Ash\#(t + 1))$
Asmp#(t)	Número de asegurados mayores y asegurados menores en el año t.	<p>Para <math>t = 1</math> <math>Asmp\#(t) = 10000</math>                      Para <math>t &gt; 1</math> <math>Asmp\#(t) = Asmp\#(t - 1) * (1) - Morp\#(t - 1) - Ncan\#(t - 1) - Morm\#(t - 1)</math></p>
Asmh#(t)	Número de asegurados menores (huérfanos) en el año t.	$Asmh\#(t) = Morp\#(t)$
Asmh#(t)	Número de asegurados menores (huérfanos) acumulados en el año t.	
Npolizav#(t)	Número de pólizas vigentes en el año t.	<p>si <math>t = 1</math> entonces <math>Npolizav\#(t) = Asmp\#(t) - Morm\#(t) - Ncan\#(t)</math>                      si <math>t &gt; 1</math> entonces <math>Npolizav\#(t) = Npolizav\#(t - 1) - Morm\#(t) - Ncan\#(t)</math></p>
P#(t)	Prima a cobrar por el total de asegurados mayores no siniestrados.	<p>t = 1 <math>P\#(t) = (pt\# * SA\# / 1000 + Reca\# + po\#) * Asmp\#(t)</math>                      t &gt; 1 <math>P\#(t) = (pt\# * SA\# / 1000 + Reca\#) * Asmp\#(t)</math></p>

**Asset-Share.**

$Cm\#$	Incremento de reserva.	$Cm\# = (Calc1\#(t) + Calc2\#(t)) - (Calc1\#(t - 1) + Calc2\#(t - 1))$
$edq\#(t)$	Gasto de adquisición en el año $t$ .	$edq\#(t) = p\#(t) * (comis\#(t) + bonof\#(t))$ $bonof\#(t) = \text{porcentaje bono para el promotor en el año } t$
$mortap\#(t)$	Siniestros asegurados mayores.	$mortap\#(t) = morp\#(t) * SA\#$ donde $morp\#(t)$ es igual a $morp\#(t) = asmp\#(t) * Q1\#(ep + t - 1)$
$Mortam\#(t)$	Siniestros asegurados menores.	$Mortam\#(t) = (pt\# * SA\# / 1000) * t * Morm\#(t)$ donde $Morm\#(t) = Asmm\#(t) * q1\#(eh + t - 1)$
$Tivxr\#(t)$	Monto a pagar por rescates.	Si $t < n$ entonces $Tivxr\#(t) = Resca\#(t) * sa\# / 1000 * Ncan\#(t)$
$Mven\#(t)$	Vencimientos ó monto de dotales penados.	Si $t < n$ entonces $mven\#(t) = 0$ else $Mven\#(t) = Ven\#(t) * Sa\# + Dotalg\#(t)$ donde $Ven\#(t) = \text{total de asegurados huérfanos}$ $Dotalg\#(t) = \text{monto total de dote para asegurados menores no huérfanos que llegaron al final del plazo del seguro}$ $Dotalg\#(t) = Dotalg\#(n) = (Asmp\#(t) - Morp\#(t) - Ncan\#(t) - Morm\#(t) - Morm\#(t) * sa\#$
$Uti\#tec\#(t)$	Utilidad técnica.	$Uti\#tec\#(t) = (p\#(t) - Cm\# - Adq\#(t) - Mortap\#(t) - Mortam\#(t) - Tivxr\#(t) - Mven\#(t))$
$Prodrva\#(t)$	Producto de la reserva.	$Prodrva\#(t) = (Calc1\#(t) + Calc2\#(t)) * In\#(t)$ donde $In\#(t)$ tasa de interés en cual se invierte las reservas si $t = n$ entonces $Prodrva\#(t) = Prodrva\#(t - 1)$
$Gmop\#(t)$	Gastos de administración	para $t = 1$ el $Gmop\#(t) = (Polg\# + Po\#) * (Asmp\#(t) + Asht\#(t - 1))$ para $t > 1$ el $Gmop\#(t) = (Polg\#) * (Asmp\#(t) + Asht\#(t - 1))$
$Utiop\#(t)$	Utilidad de operación.	$Utiop\#(t) = Uti\#tec\#(t) - Gmop\#(t) + Prodrva\#(t)$
$Utiac\#(t)$	Utilidad de operación. Acumulada.	$Utiac\#(t) = (Utiac\#(t - 1) * (1 + In\#(t - 1))) + Utiop\#(t)$



## **Asset-Share.**

### **5.3 Comparación de Assets-Share cambiando parámetros.**

Los orígenes técnicos y financieros de donde se puede obtener la utilidad en un Asset-Share son tres:

- **La tasa de mortalidad.**

El comportamiento del Asset-Share está influenciado por la hipótesis sobre la mortalidad de los asegurados. Esta hipótesis, en combinación con las que se utilicen para estimar la cancelación, producen el número de asegurados menores que recibirán la dote en su edad alcanzada.

Para seleccionar esta hipótesis, se debe tomar en cuenta que la mortalidad en los grupos que toman un seguro dotal es menor, que los que toman un seguro temporal o de vida.

- **La tasa de interés.**

En el cálculo del Asset-Share, es necesario tomar en cuenta el interés de las inversiones que se hacen con la reserva de las pólizas.

En la selección de la hipótesis de interés, se debe tomar en cuenta:

La necesidad de proteger el fondo de reservas contra una baja en los rendimientos.

Las expectativas de liquidez.

La acumulación de una reserva para contingencias por baja de la tasa de interés real.

La selección de la hipótesis de interés se complica por la diversidad de circunstancias que afectan el rendimiento de las inversiones, por lo que su elección debe basarse principalmente en la experiencia y sensibilidad del actuario.

- **La tasa de caducidad ó cancelación.**

Una porción substancial del grupo que contrató el plan de seguro, terminará cancelando su póliza antes de terminar el plazo del seguro, por lo tanto se debe de estimar el efecto que tiene en el Asset-Share.

El método de estimación más común que se utiliza para considerar el efecto de la terminación del plan de seguro, es el estudio de la cartera en la compañía de seguros.



**Asset-Share**

**5.3.1 Mortalidad.**

El efecto de una tasa de menor mortalidad en el Asset-Share, es de mayor ingreso de primas y una mayor utilidad, para lo cual se presenta los asset-share con tres opciones de mortalidad.

Opción A.	Mortalidad alta 100%
Opción B.	Mortalidad media 80%
Opción C.	Mortalidad baja 60%
Caducidad alta.	Tasa de interés alta.

Opciones.	A con respecto B	A con respecto C
Prima.	A<B	A<C
Incremento a la reserva.	A>B	A>C
Gasto adquisición.	A<B	A<C
Siniestros.		
Padres	A>B	A>C
Hijos	A>B	A>C
Rescates.	A<B	A<C
Vencimientos.	A<B	A>C
Utilidad técnica.	A < B	A<C
Producto de la reserva.	A>B	A>C
Gastos de Administración.	A<B	A<C
Utilidad de operación.	A<B	A<C
Utilidad de operación acumulada.	A<B	A<C
Opción A.	Opción B.	Opción C.
Valor presente de las primas.	Valor presente de las primas.	Valor presente de las primas.
132,168,682	132,465,845	132,734,186
Valor presente de la utilidad.	Valor presente de la utilidad.	Valor presente de la utilidad.
5,987,128	6,924,173	7,957,1483

**Asset-Share**

**5.3.2 Caducidad.**

Las cancelaciones dejan una utilidad que proviene de la diferencia entre la reserva que le corresponde en realidad y las que se les adjudica realmente.

Opción A.	Caducidad alta.
Opción B.	Caducidad media.
Opción C.	Caducidad baja.
Tasa de interés alta	Mortalidad alta.

Opciones.	A con respecto B	A con respecto C
Prima.	A<B	A<C
Incremento a la reserva.	A<B	A<C
Gasto adquisición.	A<B	A<C
Siniestros.		
<b>Padres</b>	A<B	A<C
<b>Hijos</b>	A<B	A<C
Rescates.	A>B	A>C
Vencimientos.	A<B	A<C
Utilidad técnica.	A>B	A>C
Producto de la reserva.	A<B	A<C
Gastos de Administración.	A<B	A<C
Utilidad de operación.	A > B	A>C
Utilidad de operación acumulada.	A > B	A > C

Opción A.	Opción B.	Opción C.
Valor presente de las primas.	Valor presente de las primas.	Valor presente de las primas.
132,168,682	159,226,956	174,640,414
Valor presente de la utilidad.	Valor presente de la utilidad.	Valor presente de la utilidad.
5,987,128	3,280,350	1,851,792

**Asset-Share**

**5.3.3 Interés.**

La tasa de interés alta tiene como consecuencia una utilidad mayor a la de las otras opciones.

Opción A.	Tasa alta 5.0%
Opción B.	Tasa media 4.50%
Opción C.	Tasa baja 4.0%
Caducidad alta	Mortalidad alta

Opciones.	A con respecto B	A con respecto C
Prima.	A = B	A = C
Incremento a la reserva.	A = B	A = C
Gasto adquisición.	A = B	A = C
Siniestros.		
Padres	A = B	A = C
Hijos	A = B	A = C
Rescates.	A = B	A = C
Vencimientos.	A = B	A = C
Utilidad técnica.	A = B	A = C
Producto de la reserva.	A > B	A > C
Gastos de Administración.	A = B	A = C
Utilidad de operación.	A > B	A > C
Utilidad de operación acumulada.	A > B	A > C
Opción A.	Opción B.	Opción C.
Valor presente de las primas.	Valor presente de las primas.	Valor presente de las primas.
132,168,682	134,671,658	137,269,900
Valor presente de la utilidad.	Valor presente de la utilidad.	Valor presente de la utilidad.
5,987,128	2,965,106	-284,929

**5.4 Medidas de rentabilidad y tasas de captación.**

• **Medidas de rentabilidad.**

La rentabilidad es un tema fundamental en el seguro de vida, ya que se permite evaluar las ganancias en la compañía de seguros. Existen muchas medidas para valorar ésta, cada una de las cuales se puede tomar del estado de resultados ó asset-share.

El estado de resultados es el reflejo detallado y ordenado de los ingresos y egresos que se esperan durante el plazo del seguro, por lo general mayor a 5 años .

La medida de rentabilidad más utilizada es la llamada margen de utilidad de operación, y es el porcentaje que da por resultado el cociente del valor presente de la utilidad y el valor presente de las primas, este margen representa la utilidad que gana la compañía de seguros por cada peso de prima que ingresa.

Se presenta a continuación, el margen de utilidad de rentabilidad de las combinaciones de mortalidad, interés y caducidad, señalados en la sección anterior, donde se observa cómo influye cada concepto en los resultados.

• **Mortalidad.**

Caducidad media		Tasa de interés media	
<b>Opción A.</b>	<b>Opción B.</b>	<b>Opción C.</b>	
<i>Mortalidad alta 100%</i>	<i>Mortalidad media 80%</i>	<i>Mortalidad baja 60%</i>	
Valor presente de las primas. 132,168,682	Valor presente de las primas 132,465,845	Valor presente de las primas 132,734,186	
Valor presente de la utilidad 5,987,128	Valor presente de la utilidad 6,924,173	Valor presente de la utilidad 7,957,1483	

Valor presente utilidad / Valor presente de las primas.

Opción A.	Opción B.	Opción C.
4.53%	5.23%	5.98%

• **Caducidad.**

Tasa de alta		Mortalidad alta	
<b>Opción A.</b>	<b>Opción B.</b>	<b>Opción C.</b>	
<i>Caducidad alta</i>	<i>Caducidad media</i>	<i>Caducidad baja</i>	
Valor presente de las primas. 132,168,682	Valor presente de las primas. 159,226,956	Valor presente de las primas. 174,640,414	
Valor presente de la utilidad. 5,987,128	Valor presente de la utilidad 3,280,350	Valor presente de la utilidad. 1,851,792	

Valor presente utilidad / Valor presente de las primas.

Opción A.	Opción B.	Opción C.
4.53%	2.06%	1.06%

**Asset-Share**

- *Interés.*

<i>Caducidad alta.</i>		<i>Mortalidad alta.</i>
<i>Opción A.</i>	<i>Opción B.</i>	<i>Opción C.</i>
<i>Tasa alta 5.0%</i>	<i>Tasa media 4.50%</i>	<i>Tasa baja 4.0%</i>
<i>Valor presente de las primas.</i> 132,168,682	<i>Valor presente de las primas.</i> 134,671,658	<i>Valor presente de las primas.</i> 137,269,900
<i>Valor presente de la utilidad.</i> 5,987,128	<i>Valor presente de la utilidad.</i> 2,965,106	<i>Valor presente de la utilidad.</i> -284,929

*Valor presente utilidad / Valor presente de las primas.*

<i>Opción A.</i>	<i>Opción B.</i>	<i>Opción C.</i>
<i>4.53%</i>	<i>2.20%</i>	<i>-.21%</i>

**Asset-Share**

• **Tasas de captación.**

La tasa de captación es la tasa de interés que hace que el margen de utilidad de operación se iguale a cero, es decir, la empresa no tiene ganancia ni pérdida, solamente capta los recursos financieros exactos para cubrir sus obligaciones.

Otra interpretación es la tasa de descuento que implica que el valor presente de las utilidades sea igual a cero.

$$\sum \text{utilidades}_t \times (1+i)^{-t} = 0$$

Si la tasa que hace nulo el margen de utilidad es menor a la tasa de interés con que se calculó la prima de tarifa, la diferencia de estas, representa la utilidad.

Como ejemplo ilustrativo, se calculará la tasa de captación bajo las condiciones del caso práctico presentado en el capítulo IV (página 45).

**Plan educacional 22**

Suma asegurada: 35,000 dólares

Edad del padre: 40

Edad del hijo: 10

Plazo del seguro 12 años.

Plazo de pago de primas

12 años

El gasto de administración es de 60.00

Derecho de póliza 0

Número de asegurados: 10000

Prima: 2,501.20

Mortalidad baja.

Caducidad alta.

Tasa de captación o tasa de descuento. 3.72972% ≈ 3.73%

Tasa de interés para primas es 5.00 %

Año	Reserva póliza	Reserva hijos huérfanos	Asegurados padres.	Asegurados hijos huérfanos.	Asegurados h./huérfanos acumulado
1	22,015,082	178,668	10,000	9	9
2	33,789,756	333,648	7,589	7	16
3	39,795,980	481,889	6,214	6	22
4	50,810,363	644,252	5,834	6	28
5	61,089,888	845,948	5,477	7	35
6	70,392,084	1,066,412	5,139	7	42
7	78,870,442	1,307,019	4,822	7	49
8	86,591,840	1,569,294	4,524	7	56
9	93,567,908	1,854,846	4,244	7	63
10	99,883,997	2,165,384	3,980	7	70
11	107,765,442	2,502,739	3,732	7	77
12	0	0	3,574	8	85



**Asset-Share**

Año	Prima.	Incremento de reserva.	Gasto adquisición.	Siniestros padres.
1	25,012,000	22,211,405	7,553,824	315,000
2	18,981,607	11,974,523	3,834,285	245,000
3	15,542,457	6,215,108	1,834,019	210,000
4	14,592,001	11,368,274	1,721,858	210,000
5	13,889,072	10,477,155	1,090,448	245,000
6	12,853,687	9,652,717	1,023,152	245,000
7	12,080,798	8,878,517	960,039	245,000
8	11,315,428	8,147,980	900,788	245,000
9	10,615,083	7,449,985	844,881	245,000
10	9,954,776	6,820,741	792,489	245,000
11	9,334,478	6,531,650	653,413	245,000
2	8,939,289	-111,725,072	625,750	280,000

Año	Siniestros hijos.	Rescatos.	Vencimientos.	Utilidad técnica.	producto de la reserva.
1	4,922	0	0	-5,072,952	828,708
2	9,845	0	0	2,917,955	1,275,477
3	7,384	2,321,551	0	4,954,406	1,507,363
4	9,845	3,033,317	0	-1,751,291	1,931,513
5	24,812	3,700,457	0	-1,838,597	2,322,416
6	29,534	4,299,604	0	-2,396,341	2,682,568
7	34,457	4,857,256	0	-2,911,482	3,013,704
8	39,379	5,365,080	0	-3,382,738	3,317,708
9	44,302	5,849,350	0	-3,818,505	3,595,665
10	49,224	6,271,337	0	-4,223,926	3,850,147
11	54,148	4,426,924	0	-4,576,656	4,168,463
12	59,069	0	127,715,000	-8,015,458	4,168,463

Año	Gastos. administración.	Utilidad de operación.	Utilidad de operación acumulada	Utilidad de operación $\sum_{12} utilidad \times (1+i)^{-t}$
-----	-------------------------	------------------------	---------------------------------	--

1	600,000	-4,844,244	-4,844,244	-4,670,063.58
2	455,880	3,737,552	-1,287,431	3,473,608.03
3	373,800	6,087,969	4,752,504	5,454,598.41
4	351,360	-171,139	4,758,681	-147,821.00
5	330,300	153,518	5,088,746	127,833.07
6	310,440	-24,222	5,255,422	-19,444.23
7	291,840	-189,618	5,261,884	-146,742.88
8	274,380	-339,412	5,118,793	-253,222.01
9	258,000	-480,840	4,828,935	-345,837.14
10	242,580	-616,359	4,382,744	-427,367.58
11	228,120	-636,313	3,920,324	-425,339.20
12	219,060	-4,066,056	536	-2,820,201.82
				0.01

Valor presente de las primas 139,324,281.

Valor presente de la utilidad 346

Valor presente utilidad/primas 0.00

## Conclusiones.

Ante un entorno tan competitivo en el sector asegurador, una de las labores del actuario es la creación de nuevos productos que cubran expectativas actuales del mercado y de la empresa a la que se representa, puesto que si no se satisface alguna de las dos partes, el nuevo producto no tiene posibilidad de éxito.

Los alcances del presente trabajo han determinado un producto de seguro de vida enfocado a asegurar la educación de un menor, considerando las siguientes características:

- ♦ Al cumplir el menor la edad de 15, 18 y 22 como plazo de entrega de la suma asegurada contratada como dote.
- ♦ Moneda nacional y moneda dólares americanos.
- ♦ Beneficios para la cobertura básica por supervivencia para el asegurado menor, fallecimiento e incapacidad, para el asegurado mayor.
- ♦ Beneficios adicionales por fallecimiento de asegurado mayor y para el asegurado menor.

El producto ha sido diseñado como un plan de seguro competitivo dentro del mercado asegurador y rentable para la compañía donde se aplica.

Los principales resultados que se han obtenido, se pueden apreciar a través del siguiente comparativo<sup>16</sup>:

### ➤ Moneda.

<sup>16</sup> Seguros Monterrey.	Grupo Nacional Provincial.	Comercial América.	Seguros Inbursa.
"Segubeca".	"Profesional".	"Eduplan".	"Educaional".
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moneda Dólares Americanos.</li> <li>• Moneda Nacional ajustable en UDIS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moneda Dólares Americanos.</li> <li>• Moneda Nacional ajustable en I.N.P.C ó 5% de la inflación acumulada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moneda Dólares Americanos.</li> <li>• Moneda Nacional ajustable en UDIS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moneda Dólares Americanos.</li> <li>• Moneda Nacional ajustable en I.N.P.C.</li> </ul>

<sup>16</sup> Información obtenida por el área de estudios actuariales, vigente el año 2001 de la información proporcionada por compañías participantes en el intercambio de información.

> Cobertura Básica.

Seguros Monterrey.	Grupo Nacional Provincial.	Comercial América.	Seguros Inbursa.
"Segubeca".	"Profesional".	"Eduplan".	"Educcional".
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago de la suma asegurada por sobrevivencia o fallecimiento del menor.</li> <li>• En caso de fallecimiento del menor durante el plazo del seguro.</li> <li>○ Antes de cumplir 12 años, la devolución de las primas pagadas.</li> <li>○ Con más de 12 años cumplidos, pago de la suma asegurada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago de la suma asegurada por sobrevivencia del menor.</li> <li>• Exención de pago de primas por fallecimiento o invalidez del titular.</li> <li>• En caso de fallecimiento del menor, antes de cumplir 18 años, se devuelve el importe mayor entre las primas pagadas y el valor de rescate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago de la suma asegurada por fallecimiento del titular.</li> <li>• Pago de la suma asegurada por sobrevivencia ó fallecimiento del menor durante el plazo del seguro.</li> <li>○ Antes de cumplir 12 años se pagará la cantidad que resulte mayor, entre el equivalente al 10% de la suma asegurada (con un tope de 2 veces el salario mínimo anual vigente) y el importe total de la prima pagada por la cobertura total.</li> <li>○ Con más de 12 años cumplidos, pago de la suma asegurada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago de la suma asegurada por sobrevivencia del menor.</li> <li>• En caso de fallecimiento del menor durante el plazo del seguro, la devolución de las primas pagadas del plan básico.</li> <li>• Pago de la suma asegurada por fallecimiento del titular.</li> </ul>

➤ Coberturas Adicionales.

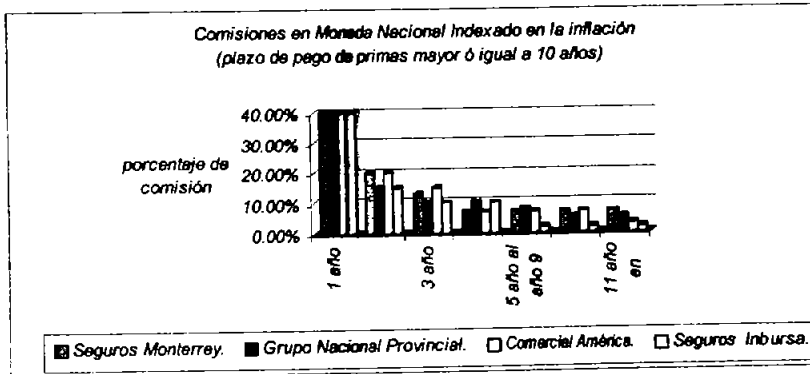
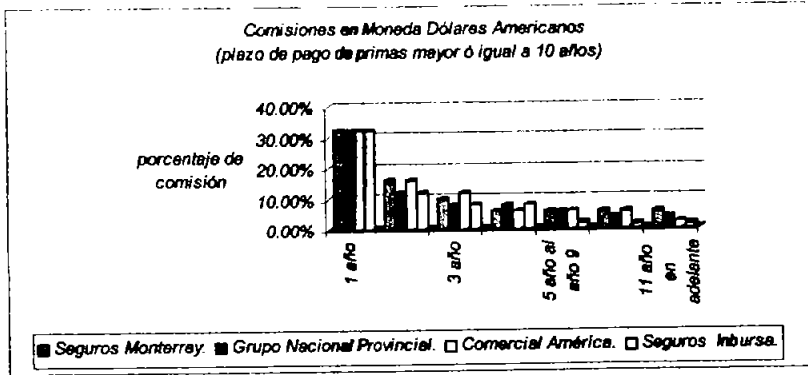
Seguros Monterrey.	Grupo Nacional Provincial.	Comercial América.	Seguros Inbursa.
"Segubeca".	"Profesional".	"Eduplan".	"Educcional".
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exención de pago de primas por invalidez o muerte del titular de la cobertura básica.</li> <li>Pago de la suma asegurada por fallecimiento del titular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pago de la Suma Asegurada por fallecimiento del titular.</li> <li>Exención de pago de primas por invalidez del titular del beneficio opcional de fallecimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exención de pago de primas por invalidez del titular de la cobertura básica por su fallecimiento.</li> <li>Exención de pago de primas por invalidez o muerte del titular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exención de pago de primas por invalidez del titular de la cobertura básica por su fallecimiento.</li> <li>Exención de pago de primas por invalidez o muerte del titular.</li> </ul>

A nivel de coberturas básicas y beneficios adicionales, Seguros Inbursa establece también, dentro de su producto, las coberturas básicas ofrecidas por las principales compañías aseguradoras, con el fin de estar en el mismo contexto de garantizar que el menor reciba en el futuro, los recursos necesarios para su educación, bajo el esquema de seguro educacional; y al mismo tiempo certificar, que el valor adquisitivo de las sumas aseguradas no se pierda.

Se desarrolla por parte de Seguros Inbursa, además de las coberturas adicionales ofrecidas por las otras compañías, la cobertura adicional de rentas mensuales para el asegurado menor, por el fallecimiento del padre, única en el mercado asegurador.

► **COMISIONES.**

Es importante también para Seguros Inbursa, estar dentro de los márgenes de competencia con respecto a las comisiones otorgadas al agente por la venta del producto. El siguiente cuadro muestra cuál es el nivel de éstas con respecto a las tres principales compañías y Seguros Inbursa<sup>17</sup>.



<sup>17</sup> Información obtenida por el área de estudios actuariales, vigente al año 2001.

**Plazo de seguro de menores de 10 años**

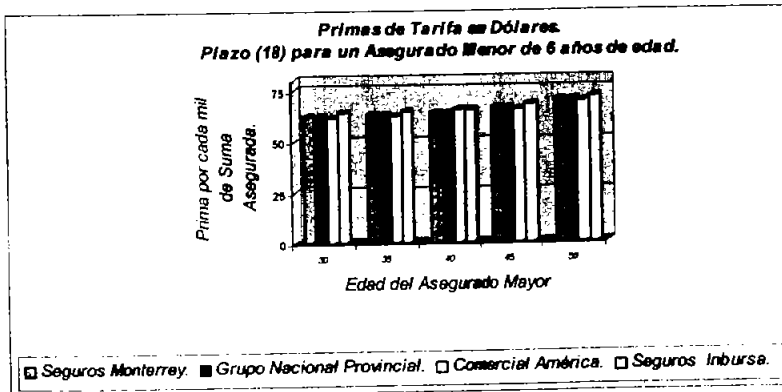
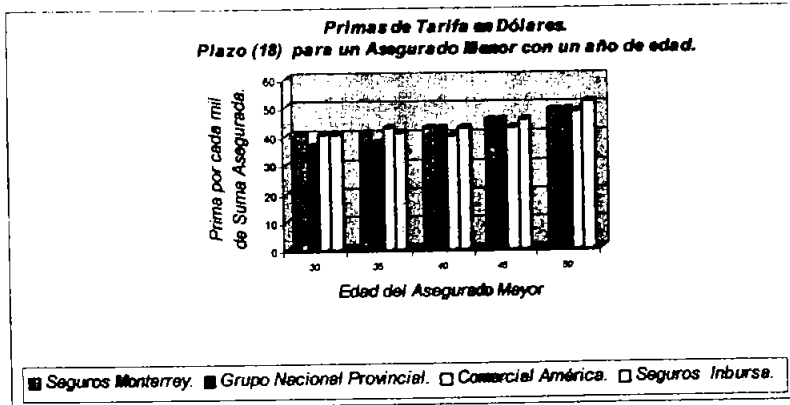
<b>Seguros Monterrey</b>	<b>Comercial América.</b>	<b>Seguros Inbursa.</b>
<i>Para plazos de 5 a 9 años, las comisiones son las mismas que para plazo de 10 años en adelante.</i>		
<b>Grupo Nacional Provincial</b>		
<i>Para plazos de 5 a 9 años únicamente cambia la comisión de 1er año la cual sería de 25%.</i>		

*Se puede advertir que Seguros Inbursa y las tres compañías inician con comisiones idénticas, para hacer su producto educacional atractivo a la fuerza de ventas, después, las comisiones bajan, esta reducción conlleva como consecuencia a una conservación baja de la cartera del producto. Dentro de cada compañía existen políticas para que los agentes mantengan un cierto porcentaje de conservación de su cartera. En Seguros Inbursa la política a seguir es restringir la venta de productos con comisión decreciente a los agentes que no cumplen con su cuota de conservación de cartera..*

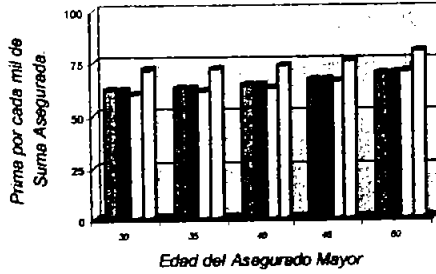
➤ **Primas.**

Con respecto a primas de tarifa, Seguros Inbursa dentro del mercado asegurador ha mantenido notoriedad por sus primas conservadoras, en estos gráficos se muestra el comportamiento de las primas de tarifa en los dos tipos de moneda ofrecidas por las distintas compañías, que lleva a no perder el valor adquisitivo de los beneficios otorgados.

✓ **Moneda Dólares Americanos.**



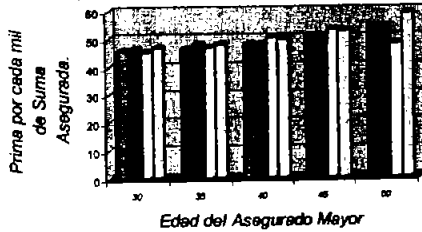
**Primas de Tarifa en Dólares.**  
**Plazo (18) para un Asegurado Menor de 8 años de edad.**



■ Seguros Monterrey. ■ Grupo Nacional Provincial. □ Comercial América. □ Seguros Inbursa.

✓ **Moneda Nacional Indexada a la Inflación.**

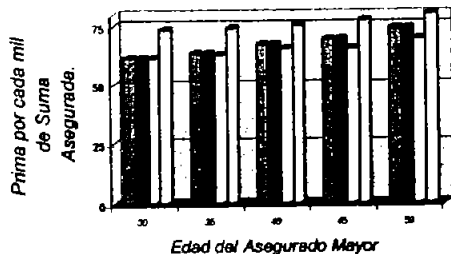
**Primas de Tarifa en Moneda Nacional Indexada a la Inflación.**  
**Plazo (18) para un Asegurado Menor con un año de edad.**



■ Seguros Monterrey. ■ Grupo Nacional Provincial. □ Comercial América. □ Seguros Inbursa.

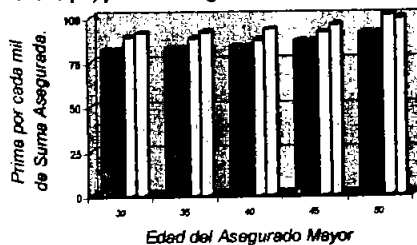


**Primas de Tarifa en Moneda Nacional Indexada a la Inflación.  
Plazo (18) para un Asegurado Menor de 6 años de edad.**



■ Seguros Monterrey ■ Grupo Nacional Provincial. □ Comercial América. □ Seguros Inbursa.

**Primas de Tarifa en Moneda Nacional Indexada a la Inflación.  
Plazo (18) para un Asegurado Menor de 8 años de edad.**



■ Seguros Monterrey ■ Grupo Nacional Provincial. □ Comercial América. □ Seguros Inbursa.

*Con respecto a la competitividad de las primas, se observa en los cuadros anteriores, primas competitivas, que se obtuvieron mediante un ajuste a la tabla de mortalidad utilizada. Es importante recordar que la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas tiene regulada la tasa de descuento para el cálculo de primas de tarifa, como se hizo mención en capítulo II, por lo que se realizó un estudio de la mortalidad, para los años 1999-2000, que señala que el comportamiento de los siniestros en nuestra cartera (planes dotales), fue de un 60%, en relación con la mortalidad esperada del periodo considerado, y de esto podemos deducir que se cuenta con un margen que nos permite un ajuste de la tabla de mortalidad C.N.S.F. 2000.*

➤ **Rentabilidad.**

Con respecto al objetivo que dio pauta al desarrollo de este trabajo, se aprecia en el siguiente cuadro de margen de utilidad de operación, los resultados de la aplicación de la metodología técnica actuarial presentada y las bases técnicas utilizadas, bajo diferentes escenarios, para el caso práctico presentado en el presente trabajo, y así demostrar que el producto es rentable para la compañía, en la mayoría de las posibles combinaciones.

**Cuadro de margen de utilidad de operación**

Ceduidad alta	Tasa alta	Tasa alta	Tasa alta	Tasa media	Tasa media	Tasa media	Tasa baja	Tasa baja	Tasa baja
	Mortalidad alta	Mortalidad media	Mortalidad baja	Mortalidad alta	Mortalidad media	mortalidad baja	Mortalidad alta	Mortalidad media	Mortalidad baja
edad del padre	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$
30	4.28	4.88	5.19	1.92	2.31	2.85	-0.52	-0.13	0.42
40	4.53	5.23	<b>5.99 ●</b>	2.21	2.92	3.70	-0.20	0.52	1.32
50	5.16	6.74	8.30	2.91	4.53	6.12	0.59	2.24	3.87
55	5.94	8.48	11.00	3.79	6.39	8.96	1.56	4.22	6.86

Ceduidad media	Tasa alta	Tasa alta	Tasa alta	Tasa media	Tasa media	Tasa media	Tasa baja	Tasa baja	Tasa baja
	Mortalidad alta	Mortalidad media	Mortalidad baja	Mortalidad alta	Mortalidad media	Mortalidad baja	Mortalidad Alta	Mortalidad media	Mortalidad baja
edad del padre	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$
30	1.80	2.21	2.60	-0.77	-0.35	0.05	-3.43	-3.00	-2.60
40	2.06	2.81	3.53	-0.47	0.30	1.03	-3.09	-2.31	-1.56
50	2.79	4.40	5.98	0.36	2.00	3.61	-2.16	-0.48	1.16
55	3.68	6.30	8.92	1.35	4.03	6.71	-1.06	1.68	4.42

Ceduidad baja	Tasa alta	Tasa alta	Tasa alta	Tasa media	Tasa media	Tasa media	Tasa baja	Tasa baja	Tasa baja
	Mortalidad alta	Mortalidad media	Mortalidad baja	Mortalidad alta	Mortalidad Media	Mortalidad baja	Mortalidad Alta	Mortalidad media	Mortalidad baja
edad del padre	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$	$\mu$
30	0.78	1.15	1.60	-1.89	-1.52	-1.06	-4.65	-4.26	-3.80
40	1.06	1.81	2.51	-1.57	-0.80	-0.09	-4.28	-3.50	-2.77
50	1.82	3.43	5.02	-0.70	0.94	2.56	-3.31	-1.63	0.02
55	2.76	5.38	8.06	0.35	3.03	5.76	-2.15	0.80	3.39

*Sobre las bases expuestas en este trabajo, se harán adecuaciones y mejoramientos al producto para hacerlo más atractivo al mercado al que está dirigido, dentro del sector asegurador.*

*Es muy importante mencionar que la teoría de los seguros sobre dos vidas, resultó ser la herramienta óptima, para llevar a cabo la parte técnica del producto, de acuerdo a una serie de estudios previos.*

*Una de las limitaciones en recursos para llevar a cabo este proyecto, fue implementar el proceso administrativo para el pago de rentas por fallecimiento, y lograr la máxima eficiencia en el funcionamiento del plan, ya que dentro de la subdirección de seguros de personas, no se tenía instrumentado el pago de rentas, para lo cual se instaló un módulo administrativo para este fin.*

*Otro obstáculo que se presentó en este nuevo producto, fue lograr que la fuerza de ventas aceptará ofrecer un producto que no estaba contemplado dentro de los seguros de vida que conocían, por lo que se llevó a cabo una gran campaña de mercadotecnia, para dar apoyo a agentes y promotores, motivándolos a ingresar a nuevos nichos de mercado.*

*Para impulsar este nuevo producto, el grupo financiero de la cual la compañía de seguros a que pertenece, ofrece como complemento una cuenta de ahorro para el menor, que da un rendimiento del 70% de CETES, con base de un saldo promedio arriba de \$10,000.*

*Finalmente, el análisis para la creación de un nuevo producto, es un proceso comparativo con diferentes elementos que intervienen en el cálculo del valor presente actuarial, que lleva a una proyección de los mismos y a la observación de la experiencia real: con apoyo de esta comparación se puede verificar la solidez actuarial del plan.*

**Bibliografía.**

**C. W. Jordan** Life Contingencies Society of Actuaries.

**González Gale José** Elementos del Cálculo Actuarial  
cuarta edición Ediciones Macchi.

**Arriaga Parra Mario y Sánchez Chibras J. Antonio** Elementos del Cálculo Actuarial  
ENEP ACATLAN U.N.A.M. México 1990.

**Bowers ,Gerber Hickman ,Jones Nesbitt** Actuarial Mathematics.  
The Society of Actuaries . 1986 U.S.A.

**Mojem, Enriquez de Rivera, Silvia** Valor presente en la contabilidad financiera  
Centro de Investigación de la Contaduría Pública, Instituto Mexicano de Contadores  
Públicos A. C. 1987.

**Baca Urbina, Gabriel** Evaluación de Proyectos  
McGraw-Hill 1989.

# **ANEXOS.**

- *Tablas de Mortalidad.*
- *Tablas de invalidez.*
- *Tarifas del Beneficio de Invalidez.*
- *Formulario.*
- *Ejemplos de Asset-Share.*

**Tabla I**  
**Mortalidad de CNSF-2000-I**

EDAD	QX-2000-I	EDAD	QX-2000-I
	$q_x$		$q_x$
1	0.000396	51	0.007145
2	0.000396	52	0.007693
3	0.000396	53	0.008282
4	0.000396	54	0.008915
5	0.000396	55	0.009597
6	0.000396	56	0.010330
7	0.000396	57	0.011119
8	0.000396	58	0.011967
9	0.000396	59	0.012879
10	0.000396	60	0.013680
11	0.000396	61	0.014914
12	0.000396	62	0.016048
13	0.000427	63	0.017265
14	0.000460	64	0.018574
15	0.000495	65	0.019980
16	0.000533	66	0.021490
17	0.000575	67	0.023111
18	0.000619	68	0.024851
19	0.000667	69	0.026720
20	0.000718	70	0.028724
21	0.000773	71	0.030874
22	0.000833	72	0.033180
23	0.000897	73	0.035651
24	0.000966	74	0.038300
25	0.001041	75	0.041136
26	0.001121	76	0.044174
27	0.001207	77	0.047424
28	0.001300	78	0.050902
29	0.001400	79	0.054619
30	0.001508	80	0.058592
31	0.001624	81	0.062834
32	0.001749	82	0.067362
33	0.001880	83	0.072190
34	0.002029	84	0.077337
35	0.002186	85	0.082817
36	0.002354	86	0.088649
37	0.002535	87	0.094850
38	0.002730	88	0.101436
39	0.002940	89	0.108424
40	0.003166	90	0.115832
41	0.003410	91	0.123677
42	0.003672	92	0.131973
43	0.003954	93	0.140737
44	0.004258	94	0.149983
45	0.004585	95	0.159723
46	0.004938	96	0.169970
47	0.005317	97	0.180733
48	0.005725	98	0.192020
49	0.006164	99	0.203837
50	0.006637	100	1.000000

Nota para edades menores de 12 años se tomó la misma probabilidad de fallecimiento edad 12

**Tabla II**  
**Mortalidad de CNSF-2000-I Ajustada**

	Temporal	Factor/ Ajuste Temporal	Total	Factor/ Ajuste Total		Temporal	Factor/ ajuste Temporal	Total	Factor/ Ajuste Total
Edad	$q_x$	$f q_x$	$q_x$	$f q_x$	Edad	$q_x$	$f q_x$	$q_x$	$f q_x$
1	0.0003960	100%	0.0003960	100%	51	0.0050405	71%	0.0035580	50%
2	0.0003960	100%	0.0003960	100%	52	0.0054927	71%	0.0038772	50%
3	0.0003960	100%	0.0003960	100%	53	0.0060546	73%	0.0042738	52%
4	0.0003960	100%	0.0003960	100%	54	0.0065926	74%	0.0046536	52%
5	0.0003960	100%	0.0003960	100%	55	0.0072599	76%	0.0051246	53%
6	0.0003960	100%	0.0003960	100%	56	0.0078149	76%	0.0055164	53%
7	0.0003960	100%	0.0003960	100%	57	0.0085060	76%	0.0060042	54%
8	0.0003960	100%	0.0003960	100%	58	0.0091545	76%	0.0064620	54%
9	0.0003960	100%	0.0003960	100%	59	0.0099620	77%	0.0070320	55%
10	0.0003960	100%	0.0003960	100%	60	0.0108140	78%	0.0082696	60%
11	0.0003960	100%	0.0003960	100%	61	0.0123489	83%	0.0096047	64%
12	0.0003960	100%	0.0003960	100%	62	0.0137310	86%	0.0119400	74%
13	0.0004270	100%	0.0004270	100%	63	0.0152553	88%	0.0146061	85%
14	0.0004600	100%	0.0004600	100%	64	0.0176453	95%	0.0176450	95%
15	0.0004950	100%	0.0004950	100%	65	0.0209790	105%	0.0209790	105%
16	0.0005330	100%	0.0005330	100%	66	0.0214900	100%	0.0214900	100%
17	0.0005750	100%	0.0005750	100%	67	0.0231110	100%	0.0231110	100%
18	0.0006190	100%	0.0006190	100%	68	0.0248510	100%	0.0248510	100%
19	0.0006670	100%	0.0006670	100%	69	0.0267200	100%	0.0267200	100%
20	0.0007180	100%	0.0007180	100%	70	0.0287240	100%	0.0287240	100%
21	0.0007730	100%	0.0007730	100%	71	0.0308740	100%	0.0308740	100%
22	0.0008330	100%	0.0008330	100%	72	0.0331800	100%	0.0331800	100%
23	0.0009688	108%	0.0008970	100%	73	0.0356510	100%	0.0356510	100%
24	0.0009660	100%	0.0009177	95%	74	0.0383000	100%	0.0383000	100%
25	0.0010202	98%	0.0009369	90%	75	0.0411360	100%	0.0411360	100%
26	0.0010762	96%	0.0009529	85%	76	0.0441740	100%	0.0441740	100%
27	0.0011346	94%	0.0009656	80%	77	0.0474240	100%	0.0474240	100%
28	0.0011960	92%	0.0009750	75%	78	0.0509020	100%	0.0509020	100%
29	0.0012600	90%	0.0009800	70%	79	0.0546190	100%	0.0546190	100%
30	0.0012818	85%	0.0009802	65%	80	0.0585920	100%	0.0585920	100%
31	0.0013804	85%	0.0009744	60%	81	0.0628340	100%	0.0628340	100%
32	0.0014867	85%	0.0010494	60%	82	0.0673620	100%	0.0673620	100%
33	0.0015054	80%	0.0010626	56%	83	0.0721900	100%	0.0721900	100%
34	0.0015351	76%	0.0010836	53%	84	0.0773370	100%	0.0773370	100%
35	0.0015980	73%	0.0011280	52%	85	0.0828170	100%	0.0828170	100%
36	0.0016805	71%	0.0011862	50%	86	0.0886490	100%	0.0886490	100%
37	0.0017884	71%	0.0012624	50%	87	0.0948500	100%	0.0948500	100%
38	0.0019032	70%	0.0013434	49%	88	0.1014360	100%	0.1014360	100%
39	0.0020239	69%	0.0014286	49%	89	0.1084240	100%	0.1084240	100%
40	0.0021531	68%	0.0015198	48%	90	0.1158320	100%	0.1158320	100%
41	0.0022899	67%	0.0016164	47%	91	0.1236770	100%	0.1236770	100%
42	0.0024344	66%	0.0017184	47%	92	0.1319730	100%	0.1319730	100%
43	0.0026214	66%	0.0018504	47%	93	0.1407370	100%	0.1407370	100%
44	0.0028229	66%	0.0019926	47%	94	0.1499830	100%	0.1499830	100%
45	0.0030005	65%	0.0021180	46%	95	0.1597230	100%	0.1597230	100%
46	0.0032742	66%	0.0023112	47%	96	0.1699700	100%	0.1699700	100%
47	0.0035700	67%	0.0025200	47%	97	0.1807330	100%	0.1807330	100%
48	0.0038930	68%	0.0027480	48%	98	0.1920200	100%	0.1920200	100%
49	0.0042441	69%	0.0029958	49%	99	0.2038370	100%	0.2038370	100%
50	0.0046257	70%	0.0032652	49%	100	1.0000000	100%	1.0000000	100%



**Tabla III**  
**Beneficio 5 de Monetary Values for Disability Benefits (Tasa de Invalidez).**

EDAD	TASA DE INVALIDEZ	EDAD	TASA DE INVALIDEZ
15	0.000520000	57	0.00933000
16	0.000520000	58	0.01035000
17	0.000520000	59	0.01144000
18	0.000610000	60	0.01144000
19	0.000690000		
20	0.000760000		
21	0.000820000		
22	0.000880000		
23	0.000920000		
24	0.000960000		
25	0.001000000		
26	0.001020000		
27	0.001050000		
28	0.001070000		
29	0.001100000		
30	0.001120000		
31	0.001150000		
32	0.001180000		
33	0.001210000		
34	0.001240000		
35	0.001280000		
36	0.001340000		
37	0.001400000		
38	0.001470000		
39	0.001550000		
40	0.001640000		
41	0.001730000		
42	0.001840000		
43	0.001950000		
44	0.002070000		
45	0.002210000		
46	0.002360000		
47	0.002500000		
48	0.002790000		
49	0.003090000		
50	0.003470000		
51	0.003950000		
52	0.004540000		
53	0.005250000		
54	0.006110000		
55	0.007120000		
56	0.008380000		

**Tabla IV**  
**Tabla de dos decrementos para el cálculo de reservas.**  
**Muerte salida k=1 e invalidez salida k=2**

EDAD	$l_x^{(T)}$	$d_x^{(1)}$	$d_x^{(2)}$	$d_x^{(T)}$	$m_x^{(T)}$	$m_x^{(1)}$	$m_x^{(2)}$	$q_x^{(1)}$	$q_x^{(2)}$
1	1,000,000	396	0	396	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
2	999,604	396	0	396	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
3	999,208	396	0	396	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
4	998,812	396	0	396	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
5	998,417	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
6	998,022	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
7	997,626	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
8	997,231	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
9	996,836	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
10	996,442	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
11	996,047	394	0	394	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
12	995,653	394	0	394	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003959	0.0000000000
13	995,258	425	0	425	0.000427	0.0004270	0.0000000	0.0004269	0.0000000000
14	994,833	458	0	458	0.000460	0.0004600	0.0000000	0.0004599	0.0000000000
15	994,376	492	517	1009	0.000495	0.0004950	0.0005200	0.0004949	0.00051873823
16	993,366	529	517	1046	0.000533	0.0005330	0.0005200	0.0005329	0.00051972836
17	992,320	571	516	1087	0.000570	0.0005700	0.0005200	0.0005699	0.00051971546
18	991,234	614	605	1218	0.001229	0.0006190	0.0006100	0.0006188	0.00060982539
19	990,016	660	663	1343	0.001367	0.0006670	0.0006900	0.0006668	0.000689853
20	988,672	710	751	1461	0.001478	0.0007180	0.0007600	0.0007177	0.00075943677
21	987,211	763	810	1573	0.001583	0.0007730	0.0008200	0.0007727	0.00081934738
22	985,638	821	867	1688	0.001713	0.0008330	0.0008800	0.0008327	0.00087924683
23	983,950	883	905	1788	0.001817	0.0008970	0.0009200	0.0008966	0.00093916494
24	982,162	949	943	1892	0.001926	0.0009680	0.0009600	0.0009655	0.00099907641
25	980,270	1020	980	2001	0.002041	0.0010410	0.0010000	0.0010405	0.00105898054
26	978,270	1097	998	2094	0.002141	0.0011210	0.0010200	0.0011204	0.00111890928
27	976,175	1178	1025	2203	0.002257	0.0012070	0.0010600	0.0012063	0.00110881641
28	973,972	1266	1042	2308	0.002370	0.0013000	0.0010700	0.0012992	0.00109873355
29	971,664	1360	1069	2429	0.002500	0.0014000	0.0011000	0.0013990	0.00108862872
30	969,234	1462	1086	2547	0.002626	0.0015080	0.0011200	0.0015089	0.00111853025
31	966,687	1570	1112	2682	0.002774	0.0016240	0.0011500	0.0016227	0.00114840746
32	964,006	1686	1138	2824	0.002929	0.0017490	0.0011800	0.0017475	0.00117827442
33	961,182	1811	1163	2974	0.003094	0.0018840	0.0012100	0.0018822	0.00120813102
34	958,208	1944	1188	3132	0.003269	0.0020290	0.0012400	0.0020269	0.00123797653
35	955,076	2088	1232	3320	0.003476	0.0021860	0.0012900	0.0021836	0.00126778187
36	951,756	2240	1275	3516	0.003694	0.0023540	0.0013400	0.0023512	0.00133752958
37	948,240	2404	1328	3731	0.003936	0.0025350	0.0014000	0.0025318	0.00136725091
38	944,509	2579	1388	3967	0.004200	0.0027300	0.0014700	0.0027263	0.00146691947
39	940,542	2765	1458	4223	0.004490	0.0029400	0.0015500	0.0029357	0.00154652804
40	936,319	2964	1536	4500	0.004806	0.0031680	0.0016400	0.0031610	0.00163606853
41	931,819	3178	1612	4790	0.005140	0.0034120	0.0017300	0.0034042	0.00172556530
42	927,029	3404	1706	5110	0.005512	0.0036720	0.0018400	0.0036653	0.001814494290
43	921,920	3645	1798	5443	0.005904	0.0039540	0.0019500	0.0039462	0.001904426054
44	916,477	3902	1897	5799	0.006328	0.0042580	0.0020700	0.0042490	0.002006347118
45	910,677	4175	2013	6188	0.006795	0.0045850	0.0022100	0.0045745	0.00220251695
46	904,489	4466	2135	6601	0.007296	0.0049380	0.0023600	0.0049258	0.00235141967
47	897,888	4774	2299	7073	0.007877	0.0053170	0.0025200	0.0053029	0.00254995699
48	890,816	5100	2485	7585	0.008515	0.0057250	0.0027000	0.0057087	0.00277817193
49	883,230	5444	2729	8173	0.009254	0.0061640	0.0030900	0.0061451	0.00307576842
50	875,057	5808	3036	8844	0.010107	0.0066370	0.0034700	0.0066150	0.00345255253

**Tabla IV**  
**Tabla de dos decrementos para reservas.**  
**Muerta salida k=1 e invalidez salida k=2**

EDAD	$l_x^{(T)}$	$d_x^{(1)}$	$d_x^{(2)}$	$d_x^{(T)}$	$m_x^{(T)}$	$m_x^{(1)}$	$m_x^{(2)}$	$q_x^{(1)}$	$q_x^{(2)}$
51	888,213	6189	3422	9611	0.011095	0.0071450	0.0039500	0.0071198	0.00382820828
52	856,602	6590	3889	10479	0.012233	0.0076930	0.0045400	0.0076925	0.00451236991
53	846,123	7008	4442	11450	0.013532	0.0082820	0.0052508	0.0082478	0.00521471722
54	834,673	7441	5100	12541	0.015025	0.0089150	0.0061100	0.0088754	0.00606444089
55	822,132	7890	5854	13744	0.016717	0.0095970	0.0071200	0.0095512	0.00706098079
56	808,389	8351	6774	15125	0.018710	0.0103300	0.0083800	0.0102789	0.00830233189
57	793,264	8820	7401	16221	0.020448	0.0111190	0.0093300	0.0110575	0.00933567091
58	777,042	9299	8042	17341	0.022317	0.0119470	0.0103500	0.0118858	0.01023578400
59	758,701	9784	8681	18475	0.024319	0.0128790	0.0114400	0.0127986	0.01130258944
60	741,226	10140	8480	18620	0.025120	0.0136800	0.0114400	0.0135871	0.01128806582
61	722,606	10777	0	10777	0.014914	0.014914	0.0000000	0.0148936	0.00000000000
62	711,829	11423	0	11423	0.016048	0.016048	0.0000000	0.0159203	0.00000000000
63	700,406	12083	0	12083	0.017295	0.017295	0.0000000	0.0171172	0.00000000000
64	688,314	12785	0	12785	0.018574	0.018574	0.0000000	0.0184031	0.00000000000
65	675,529	13497	0	13497	0.019888	0.019888	0.0000000	0.0197824	0.00000000000
66	662,032	14227	0	14227	0.021490	0.021490	0.0000000	0.0212615	0.00000000000
67	647,805	14971	0	14971	0.023111	0.023111	0.0000000	0.0228470	0.00000000000
68	632,833	15727	0	15727	0.024851	0.024851	0.0000000	0.0245489	0.00000000000
69	617,107	16489	0	16489	0.026720	0.026720	0.0000000	0.0263677	0.00000000000
70	600,818	17252	0	17252	0.028724	0.028724	0.0000000	0.0283173	0.00000000000
71	583,365	18011	0	18011	0.030874	0.030874	0.0000000	0.0304046	0.00000000000
72	565,355	18758	0	18758	0.033180	0.033180	0.0000000	0.0327835	0.00000000000
73	546,696	19487	0	19487	0.035651	0.035651	0.0000000	0.0353026	0.00000000000
74	527,109	20188	0	20188	0.038300	0.038300	0.0000000	0.0378803	0.00000000000
75	506,921	20853	0	20853	0.041136	0.041136	0.0000000	0.0403070	0.00000000000
76	486,088	21472	0	21472	0.044174	0.044174	0.0000000	0.0432194	0.00000000000
77	464,597	22033	0	22033	0.047424	0.047424	0.0000000	0.0463255	0.00000000000
78	442,584	22527	0	22527	0.050902	0.050902	0.0000000	0.0496396	0.00000000000
79	420,038	22942	0	22942	0.054619	0.054619	0.0000000	0.0531670	0.00000000000
80	397,095	23267	0	23267	0.058592	0.058592	0.0000000	0.0569243	0.00000000000
81	373,828	23489	0	23489	0.062834	0.062834	0.0000000	0.0608201	0.00000000000
82	350,339	23600	0	23600	0.067362	0.067362	0.0000000	0.0651671	0.00000000000
83	326,739	23587	0	23587	0.072190	0.072190	0.0000000	0.06998751	0.00000000000
84	303,152	23445	0	23445	0.077337	0.077337	0.0000000	0.0744578	0.00000000000
85	279,707	23165	0	23165	0.082817	0.082817	0.0000000	0.0798240	0.00000000000
86	256,543	22742	0	22742	0.088649	0.088649	0.0000000	0.0848985	0.00000000000
87	233,800	22178	0	22178	0.094850	0.094850	0.0000000	0.0905554	0.00000000000
88	211,624	21486	0	21486	0.101438	0.101438	0.0000000	0.0965397	0.00000000000
89	190,158	20618	0	20618	0.108424	0.108424	0.0000000	0.1028484	0.00000000000
90	169,540	19638	0	19638	0.115832	0.115832	0.0000000	0.1094907	0.00000000000
91	149,902	18539	0	18539	0.123677	0.123677	0.0000000	0.1164744	0.00000000000
92	131,363	17336	0	17336	0.131973	0.131973	0.0000000	0.1238036	0.00000000000
93	114,026	16048	0	16048	0.140737	0.140737	0.0000000	0.1314846	0.00000000000
94	97,979	14695	0	14695	0.149983	0.149983	0.0000000	0.1385202	0.00000000000
95	83,284	13302	0	13302	0.159723	0.159723	0.0000000	0.1471108	0.00000000000
96	69,987	11895	0	11895	0.169970	0.169970	0.0000000	0.1566585	0.00000000000
97	58,087	10498	0	10498	0.180733	0.180733	0.0000000	0.1657544	0.00000000000
98	47,588	9138	0	9138	0.192020	0.192020	0.0000000	0.1751997	0.00000000000
99	38,450	7838	0	7838	0.203837	0.203837	0.0000000	0.1849837	0.00000000000
100	30,813	30813	0	30813	1.000000	1.000000	0.0000000	1.0000000	0.00000000000

Tabla V "Tabla final para el cálculo de reservas del beneficio de invalidez (BIN)".

EDAD	$i_x^c \approx q_x^{(2)} (BIN)$	EDAD	$q_x^{(1)}$	EDAD	$q_x^{(1)}$	EDAD	$q_x^{(1)}$
15	0.0005199	1	0.0003960	46	0.0049322	91	0.1236770
16	0.0005199	2	0.0003960	47	0.0053102	92	0.1319730
17	0.0005199	3	0.0003960	48	0.0057170	93	0.1407370
18	0.0006098	4	0.0003960	49	0.0061545	94	0.1499830
19	0.0006898	5	0.0003960	50	0.0066255	95	0.1597230
20	0.0007597	6	0.0003960	51	0.0071309	96	0.1699700
21	0.0008197	7	0.0003960	52	0.0076756	97	0.1807330
22	0.0008796	8	0.0003960	53	0.0082603	98	0.1920200
23	0.0009196	9	0.0003960	54	0.0088879	99	0.2038370
24	0.0009595	10	0.0003960	55	0.0095630	100	1.0000000
25	0.0009995	11	0.0003960	56	0.0102869	91	0.1236770
26	0.0010194	12	0.0003960	57	0.0110674	92	0.1319730
27	0.0010494	13	0.0004270	58	0.0119054	93	0.1407370
28	0.0010693	14	0.0004600	59	0.0128058	94	0.1499830
29	0.0010992	15	0.0004949	60	0.0136023	95	0.1597230
30	0.0011192	16	0.0005329	61	0.0149140	96	0.1699700
31	0.0011491	17	0.0005749	62	0.0160480	97	0.1807330
32	0.0011790	18	0.0006188	63	0.0172850	98	0.1920200
33	0.0012089	19	0.0006668	64	0.0185740	99	0.2038370
34	0.0012388	20	0.0007177	65	0.0199000	100	1.0000000
35	0.0012886	21	0.0007727	66	0.0214800		
36	0.0013384	22	0.0008326	67	0.0231110		
37	0.0013982	23	0.0008986	68	0.0248510		
38	0.0014680	24	0.0009655	69	0.0267200		
39	0.0015477	25	0.0010405	70	0.0287240		
40	0.0016374	26	0.0011204	71	0.0308740		
41	0.0017271	27	0.0012064	72	0.0331800		
42	0.0018366	28	0.0012993	73	0.0356510		
43	0.0019461	29	0.0013992	74	0.0383000		
44	0.0020656	30	0.0015072	75	0.0411360		
45	0.0022049	31	0.0016231	76	0.0441740		
46	0.0023542	32	0.0017480	77	0.0474240		
47	0.0025332	33	0.0018829	78	0.0509020		
48	0.0027320	34	0.0020277	79	0.0546190		
49	0.0030005	35	0.0021846	80	0.0585920		
50	0.0034585	36	0.0023524	81	0.0628340		
51	0.0039359	37	0.0025332	82	0.0673620		
52	0.0045226	38	0.0027280	83	0.0721900		
53	0.0052283	39	0.0029377	84	0.0773370		
54	0.0060828	40	0.0031634	85	0.0828170		
55	0.0070060	41	0.0034071	86	0.0886490		
56	0.0083369	42	0.0036686	87	0.0948500		
57	0.0092784	43	0.0039502	88	0.1014360		
58	0.0102884	44	0.0042536	89	0.1084240		
59	0.0113668	45	0.0045799	90	0.1158320		
60	0.0113622						

**Tabla VI**  
**Tabla Ajustada de la tasa de invalidez para el cálculo de primas.**  
**Beneficio 5 de Monetary Values for Disability Benefits.**

EDAD	TASA DE INVALIDEZ	$f_x$	TASA DE INVALIDEZ AJUSTADA	$\%_x$	EDAD	TASA DE INVALIDEZ	$f_x$	TASA DE INVALIDEZ AJUSTADA	$\%_x$
15 e 17	0.00052	25.70%	0.0001340	0.643750	57	0.00833	60.67%	0.0056807	0.303750
18	0.00061	21.92%	0.0001337	0.643750	58	0.01035	70.90%	0.0073447	0.282500
19	0.00069	19.30%	0.0001336	0.643750	59	0.01144	81.95%	0.0093746	0.261250
20	0.00076	17.60%	0.0001338	0.643750	60	0.01144	103.80%	0.0118742	0.270000
21	0.00082	16.32%	0.0001338	0.643750					
22	0.00088	15.20%	0.0001338	0.643750					
23	0.00092	14.50%	0.0001340	0.643750					
24	0.00096	13.82%	0.0001336	0.643750					
25	0.00100	13.44%	0.0001344	0.643750					
26	0.00102	13.12%	0.0001338	0.643750					
27	0.00105	12.80%	0.0001344	0.643750					
28	0.00107	12.48%	0.0001335	0.643750					
29	0.00110	12.64%	0.0001330	0.643750					
30	0.00112	13.12%	0.0001469	0.630000					
31	0.00115	13.44%	0.0001546	0.617500					
32	0.00118	13.70%	0.0001624	0.603750					
33	0.00121	14.24%	0.0001723	0.590000					
34	0.00124	14.50%	0.0001805	0.576250					
35	0.00129	14.88%	0.0001920	0.562500					
36	0.00134	15.04%	0.0002015	0.548750					
37	0.00140	15.20%	0.0002128	0.535000					
38	0.00147	15.36%	0.0002256	0.521250					
39	0.00155	15.68%	0.0002430	0.507500					
40	0.00164	15.84%	0.0002598	0.495000					
41	0.00173	16.32%	0.0002823	0.482500					
42	0.00184	16.48%	0.0003032	0.470000					
43	0.00195	16.96%	0.0003307	0.457500					
44	0.00207	17.44%	0.0003610	0.446250					
45	0.00221	17.76%	0.0003925	0.435000					
46	0.00236	20.25%	0.0004779	0.423750					
47	0.00256	22.62%	0.0005790	0.412500					
48	0.00279	24.59%	0.0006860	0.402500					
49	0.00309	26.26%	0.0008122	0.391250					
50	0.00347	28.67%	0.0009949	0.380000					
51	0.00395	31.37%	0.0012392	0.368750					
52	0.00454	34.15%	0.0015504	0.358750					
53	0.00525	36.60%	0.0019263	0.347500					
54	0.00611	38.94%	0.0023791	0.338250					
55	0.00712	45.68%	0.0032522	0.325000					
56	0.00838	51.52%	0.0043174	0.313750					

**Tabla VII**  
**Tabla de dos decrementos para el cálculo de primas.**  
**Muerta salida k=1 e Invalidez salida k=2**

X	$l_x^{(T)}$	$d_x^{(1)}$	$d_x^{(2)}$	$d_x^{(T)}$	$m_x^{(T)}$	$m_x^{(1)}$	$m_x^{(2)}$	$q_x^{(1)}$	$q_x^{(2)}$
1	1,000,000	396	0	396	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
2	999,604	396	0	396	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
3	999,208	396	0	396	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
4	998,812	396	0	396	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
5	998,417	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
6	998,022	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
7	997,626	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
8	997,231	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
9	996,836	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
10	996,442	395	0	395	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
11	996,047	394	0	394	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
12	995,653	394	0	394	0.000396	0.0003960	0.0000000	0.0003969	0.0000000
13	995,258	425	0	425	0.000427	0.0004270	0.0000000	0.0004289	0.0000000
14	994,833	458	0	458	0.000460	0.0004600	0.0000000	0.0004599	0.0000000
15	994,376	492	133	625	0.000629	0.0004960	0.0001340	0.0004949	0.0001339
16	993,750	530	133	663	0.000667	0.0005330	0.0001340	0.0005329	0.0001339
17	993,068	571	133	704	0.000709	0.0005750	0.0001340	0.0005748	0.0001339
18	992,383	614	133	747	0.000753	0.0006190	0.0001337	0.0006188	0.0001337
19	991,637	661	132	794	0.000801	0.0006700	0.0001336	0.0006688	0.0001335
20	990,843	711	133	844	0.000852	0.0007190	0.0001336	0.0007177	0.0001337
21	990,000	765	132	898	0.000907	0.0007730	0.0001336	0.0007727	0.0001338
22	989,101	824	132	956	0.000967	0.0008330	0.0001336	0.0008327	0.0001337
23	988,145	957	132	1090	0.001103	0.0009888	0.0001340	0.0009883	0.0001339
24	987,055	953	132	1085	0.001100	0.0009890	0.0001336	0.0009885	0.0001338
25	985,970	1006	133	1138	0.001195	0.0010202	0.0001344	0.0010197	0.0001343
26	984,831	1060	132	1192	0.001210	0.0010762	0.0001338	0.0010756	0.0001337
27	983,640	1116	132	1248	0.001269	0.0011348	0.0001344	0.0011339	0.0001343
28	982,391	1175	131	1306	0.001330	0.0011990	0.0001336	0.0011983	0.0001334
29	981,085	1236	136	1373	0.001399	0.0012600	0.0001390	0.0012592	0.0001389
30	979,713	1266	144	1400	0.001429	0.0012810	0.0001489	0.0012810	0.0001488
31	978,313	1350	151	1502	0.001536	0.0013804	0.0001546	0.0013794	0.0001544
32	976,811	1452	159	1611	0.001649	0.0014867	0.0001624	0.0014855	0.0001622
33	975,201	1468	168	1638	0.001678	0.0015054	0.0001723	0.0015042	0.0001722
34	973,564	1495	176	1670	0.001716	0.0015351	0.0001805	0.0015339	0.0001804
35	971,894	1553	187	1740	0.001790	0.0015990	0.0001920	0.0015987	0.0001918
36	970,155	1630	196	1828	0.001882	0.0016905	0.0002016	0.0016979	0.0002013
37	968,329	1732	206	1938	0.002001	0.0017894	0.0002126	0.0017868	0.0002128
38	966,391	1839	218	2057	0.002129	0.0019032	0.0002258	0.0019013	0.0002258
39	964,333	1952	234	2186	0.002267	0.0020238	0.0002430	0.0020218	0.0002428
40	962,147	2072	250	2321	0.002413	0.0021531	0.0002596	0.0021507	0.0002596
41	959,828	2196	271	2469	0.002572	0.0022896	0.0002823	0.0022873	0.0002820
42	957,357	2331	290	2621	0.002738	0.0024344	0.0003032	0.0024314	0.0003028
43	954,736	2503	316	2818	0.002952	0.0026214	0.0003307	0.0026210	0.0003302
44	951,918	2687	344	3031	0.003184	0.0028228	0.0003610	0.0028189	0.0003604
45	948,887	2847	372	3220	0.003393	0.0030005	0.0003925	0.0029990	0.0003918
46	945,667	3066	452	3548	0.003752	0.0032742	0.0004779	0.0032688	0.0004770
47	942,119	3363	545	3909	0.004149	0.0036700	0.0005790	0.0035636	0.0005778
48	938,210	3652	644	4298	0.004579	0.0040930	0.0006980	0.0039854	0.0006848
49	933,914	3964	759	4722	0.005056	0.0044241	0.0008122	0.0042351	0.0008102
50	929,192	4298	924	5223	0.005621	0.0048257	0.0009949	0.0046150	0.0009921
51	923,969	4657	1145	5802	0.006280	0.0050405	0.0012382	0.0050278	0.0012353
52	918,167	5043	1424	6467	0.007043	0.0054927	0.0015504	0.0054777	0.0015450
53	911,700	5520	1756	7276	0.007981	0.0060548	0.0019283	0.0060363	0.0019186
54	904,424	5963	2152	8114	0.008972	0.0066928	0.0023791	0.0065709	0.0023685
55	896,310	6507	2915	9422	0.010512	0.0072599	0.0032522	0.0072336	0.0032352

**Tabla VII**  
**Tabla de dos decrementos para el cálculo de primas.**  
**Muerte salida k=1 e invalidez salida k=2**

$x$	$l_x^{(1)}$	$d_x^{(1)}$	$d_x^{(2)}$	$d_x^{(T)}$	$m_x^{(1)}$	$m_x^{(2)}$	$m_x^{(T)}$	$q_x^{(1)}$	$q_x^{(2)}$
56	866,898	6331	3829	10760	0.012132	0.0078149	0.0043174	0.0077845	0.0042913
57	876,128	7482	4659	12412	0.014167	0.0085800	0.0050807	0.0084889	0.0050526
58	883,716	7987	6344	14251	0.016499	0.0091546	0.00573447	0.0091128	0.0057246
59	846,898	8482	7963	16426	0.019337	0.0098229	0.0063748	0.0098128	0.0063948
60	833,046	9099	9602	18900	0.022698	0.0106146	0.0119742	0.0109188	0.0117419
61	814,146	10084	0	18884	0.012349	0.012349	0.0000000	0.0122731	0
62	804,086	11041	0	11941	0.013731	0.013731	0.0000000	0.0136374	0
63	785,043	12088	0	12888	0.015235	0.015235	0.0000000	0.0151439	0
64	768,047	13780	0	13780	0.017848	0.017848	0.0000000	0.0177418	0
65	767,167	16084	0	16084	0.020679	0.020679	0.0000000	0.0205712	0
66	751,872	16141	0	16141	0.021480	0.021480	0.0000000	0.0213816	0
67	734,832	16885	0	16885	0.023111	0.023111	0.0000000	0.0229470	0
68	717,847	17842	0	17842	0.024861	0.024861	0.0000000	0.0246480	0
69	700,105	18707	0	18707	0.026720	0.026720	0.0000000	0.0265077	0
70	681,398	19572	0	19572	0.028724	0.028724	0.0000000	0.0285173	0
71	661,628	20433	0	20433	0.030874	0.030874	0.0000000	0.0306408	0
72	641,393	21281	0	21281	0.033180	0.033180	0.0000000	0.0329365	0
73	620,111	22108	0	22108	0.035651	0.035651	0.0000000	0.0352288	0
74	598,004	22904	0	22904	0.038300	0.038300	0.0000000	0.0378883	0
75	575,108	23657	0	23657	0.041136	0.041136	0.0000000	0.0405070	0
76	551,443	24359	0	24359	0.044174	0.044174	0.0000000	0.0432194	0
77	527,083	24986	0	24986	0.047424	0.047424	0.0000000	0.0463285	0
78	502,087	25557	0	25557	0.050898	0.050898	0.0000000	0.0498388	0
79	476,530	26028	0	26028	0.054619	0.054619	0.0000000	0.0531679	0
80	460,502	26398	0	26398	0.058582	0.058582	0.0000000	0.0568943	0
81	424,106	26848	0	26848	0.062834	0.062834	0.0000000	0.0609201	0
82	387,458	26774	0	26774	0.067382	0.067382	0.0000000	0.0651871	0
83	370,885	26760	0	26760	0.072180	0.072180	0.0000000	0.0696751	0
84	343,625	26598	0	26598	0.077337	0.077337	0.0000000	0.0744678	0
85	317,327	26280	0	26280	0.082817	0.082817	0.0000000	0.0795240	0
86	291,847	25801	0	25801	0.088649	0.088649	0.0000000	0.0848886	0
87	266,246	25189	0	25189	0.094860	0.094860	0.0000000	0.0905834	0
88	240,087	24353	0	24353	0.101436	0.101436	0.0000000	0.0966367	0
89	215,734	23391	0	23391	0.108424	0.108424	0.0000000	0.1029884	0
90	192,343	22279	0	22279	0.115882	0.115882	0.0000000	0.1096667	0
91	170,083	21033	0	21033	0.123877	0.123877	0.0000000	0.1166744	0
92	148,031	19688	0	19688	0.132493	0.132493	0.0000000	0.1239038	0
93	126,383	18208	0	18208	0.140937	0.140937	0.0000000	0.1314488	0
94	111,196	16672	0	16672	0.148983	0.148983	0.0000000	0.1383202	0
95	94,485	15091	0	15091	0.156873	0.156873	0.0000000	0.1447908	0
96	79,383	13485	0	13485	0.164879	0.164879	0.0000000	0.1508886	0
97	65,889	11910	0	11910	0.172933	0.172933	0.0000000	0.1567544	0
98	53,989	10367	0	10367	0.182029	0.182029	0.0000000	0.1718991	0
99	43,622	8992	0	8992	0.203837	0.203837	0.0000000	0.1848837	0
100	34,730	34730	0	34730	1.000000	1.000000	0.0000000	1.0000000	0

Tabla VII "Tabla final para el cálculo de primas del beneficio de invalidez (BIN)."

EDAD	$i_x^c \approx q_x^{(2)} \text{ (BIM)}$	EDAD	$q_x^{(1)}$	EDAD	$q_x^{(1)}$	EDAD	$q_x^{(1)}$
15	0.00013391	1	0.00045540	46	0.00342119	91	0.12782500
16	0.00013391	2	0.00045540	47	0.00373032	92	0.13635500
17	0.00013391	3	0.00045540	48	0.00406700	93	0.14538000
18	0.00013366	4	0.00045540	49	0.00443287	94	0.15485300
19	0.00013353	5	0.00045540	50	0.00483038	95	0.16484650
20	0.00013370	6	0.00045540	51	0.00526292	96	0.17535150
21	0.00013376	7	0.00045540	52	0.00573859	97	0.18637850
22	0.00013370	8	0.00045540	53	0.00625878	98	0.19792850
23	0.00013389	9	0.00045540	54	0.00682644	99	0.00191850
24	0.00013357	10	0.00045540	55	0.00745208	100	1.00000000
25	0.00013433	11	0.00045540	56	0.00814004		
26	0.00013375	12	0.00047323	57	0.00889151		
27	0.00013432	13	0.00051003	58	0.00961829		
28	0.00013346	14	0.00054911	59	0.01033269		
29	0.00013895	15	0.00059106	60	0.01103837		
30	0.00014885	16	0.00063706	61	0.01173395		
31	0.00015445	17	0.00068850	62	0.01241813		
32	0.00016225	18	0.00073940	63	0.01309173		
33	0.00017217	19	0.00079632	64	0.01375580		
34	0.00018041	20	0.00085727	65	0.01441032		
35	0.00018180	21	0.00091089	66	0.01505550		
36	0.00020137	22	0.00096908	67	0.01569100		
37	0.00021261	23	0.00103232	68	0.01631650		
38	0.00022558	24	0.00109930	69	0.01693200		
39	0.00024279	25	0.0104810	70	0.02297000		
40	0.00025950	26	0.0110530	71	0.03262700		
41	0.00028201	27	0.0116521	72	0.03441550		
42	0.00030286	28	0.0122792	73	0.03607550		
43	0.00033029	29	0.0127081	74	0.03971800		
44	0.00036050	30	0.0133100	75	0.04205600		
45	0.00039191	31	0.0143341	76	0.04579900		
46	0.00047711	32	0.0149587	77	0.04918300		
47	0.00057798	33	0.0152009	78	0.05278050		
48	0.00068469	34	0.0159640	79	0.05660550		
49	0.00081048	35	0.0163906	80	0.06071300		
50	0.00096262	36	0.0173425	81	0.06509800		
51	0.00123610	37	0.0184557	82	0.06977800		
52	0.00154617	38	0.0196327	83	0.07476350		
53	0.00192046	39	0.0208819	84	0.08007700		
54	0.00237125	40	0.0222117	85	0.08573300		
55	0.00324040	41	0.0236180	86	0.09174950		
56	0.00430054	42	0.0252750	87	0.09814300		
57	0.00563669	43	0.0272185	88	0.10483000		
58	0.00731120	44	0.0291113	89	0.11212900		
59	0.00932810	45	0.0313667	90	0.11975450		
60	0.01181035						



**GLOSARIO.**

**UNA VIDA**

- ${}_n E_x = v^n \times {}_n p_x \approx v^n \times \prod_{k=1}^{k=n} (1 - q_{x+k-1}) \approx v^n \times \frac{l_{x+n}}{l_x} \approx \frac{v^{x+n} l_{x+n}}{v^x l_x} \approx \frac{D_{x+n}}{D_x}$
- $a_{x:n} = \sum_{t=1}^n {}_t E_x = \sum_{t=1}^n \prod_{k=0}^{t-1} (1 - q_{x+k}) \times V^t = \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x}$
- $\ddot{a}_{x:n} = 1 + \sum_{t=1}^{n-1} {}_t E_x = 1 + \sum_{t=1}^{n-1} \prod_{k=0}^{t-1} (1 - q_{x+k}) \times V^t$
- $a_{x:n} = \sum_{t=1}^n \frac{l_{x+t-1}}{l_x} \times V^{t-1}$
- $s_{x:n} = \sum_{t=1}^n \frac{1}{{}_n E_{x+t}} = \sum_{t=1}^n \frac{1}{V^{n-t} \prod_{k=1}^{k=n-t} (1 - q_{x+t-1})}$
- $s'_{x:n} = a_{x:n} \times \frac{1}{{}_n E_x}$
- $a_x = 1 + \sum_{t=1}^{w-x-1} {}_t E_x \approx 1 + \sum_{t=1}^{w-x-1} v^t \cdot p_x$

donde  $w$  es la última edad de la tabla de mortalidad

- $a_{x:n}^{(m)} \approx \frac{N_{x+t+1} - N_{x+n+1} + \frac{m-1}{2m} \times (D_x - D_{x+n})}{D_x}$
- ${}_t V_{x:n} = A_{x+t:n-t} - P_{x:n} \times a_{x+t:n-t}$
- $A_{x+t:n-t} = \sum_{j=0}^{n-t} \frac{l_{x+j+t}}{l_{x+t}} \times q_{x+j+t} \times V^{j+1}$
- $A_{x+t:n-t} = \sum_{k=0}^{n-t} k / q_{x+t} \times V^{k+1} = \sum_{k=0}^{n-t} \frac{d_{x+k+t}}{l_{x+t}} \times V^{j+1}$

**GLOSARIO.**

**VIDAS CONJUNTAS**

- ${}_n p_{xy} = {}_n p_x \times {}_n p_y \approx \prod_{k=1}^{k=n} (1 - q_{x+t-1})(1 - q_{y+t-1})$
- $a_{\overline{xy}|} = 1 + \sum_{t=1}^{w-xy-1} v^t \cdot p_{xy}$
- $a_{\overline{xy}|} = 1 + \sum_{t=1}^{n-1} v^t \cdot p_{xy} \approx 1 + \sum_{t=1}^{n-1} \prod_{k=0}^{k=t} (1 - q_{x+t-1})(1 - q_{y+t-1}) \times v^t$

**Exención de Pago de Primas por Invalidez Total y Permanente (BIN)**

**Con el plazo utilizado en el ejemplo ①**

EDAD	Plazo de pago de primas.	PRIMA NETA	PRIMA DE TARIFA
18	12	0.07	1.12
19	12	0.07	1.12
20	12	0.07	1.12
21	12	0.07	1.12
22	12	0.07	1.12
23	12	0.07	1.12
24	12	0.07	1.12
25	12	0.07	1.12
26	12	0.07	1.13
27	12	0.08	1.13
28	12	0.08	1.13
29	12	0.08	1.14
30	12	0.09	1.15
31	12	0.09	1.15
32	12	0.10	1.16
33	12	0.10	1.17
34	12	0.11	1.18
35	12	0.12	1.19
36	12	0.13	1.20
37	12	0.14	1.21
38	12	0.15	1.23
39	12	0.17	1.25
40	12	0.19	1.27 ①
41	12	0.21	1.31
42	12	0.25	1.35
43	12	0.29	1.40
44	12	0.34	1.48
45	12	0.42	1.57
46	12	0.52	1.70
47	12	0.64	1.86
48	12	0.81	2.08
49	12	1.10	2.45
50	12	1.42	2.87
51	12	1.79	3.35
52	12	2.21	3.89
53	12	2.69	4.51
54	12	3.25	5.23
55	12	3.92	6.09

**Corridos del programa de Asset-Share.**

**Plan educacional en dólares.**

Edad alcanzada 22  
 Tasa de interés para primas es 5.00 %  
 Tasa de interés para reservas es 2.5 %  
 Gasto de administración es de 60.00  
 Prima esta calculada con recargo 40  
 Derecho de póliza 0  
 Plan total 12 con pago de primas a 12 años  
 Recargo para premios y bonos 5.00 %  
 Prima de tarifa 70.320  
 Prima neta 63.16  
 Prima neta de reserva 78.67  
 Suma asegurada 35,000  
 Edad del padre 40  
 Edad del hijo 10  
 Número de asegurados 10000  
 Prima 2,501.20

**Opción C.**

**Opción A.**  
 Mortalidad alta al 100%.  
 Caducidad alta.  
 Tasa de interés alta.

**Mortalidad baja al 60%.**  
 Caducidad alta.  
 Tasa de interés alta.

Año	Reserva póliza.		Reserva hijos Huérfanos.		Asegurados Padres.		Asegurados hijos huérfanos.		Asegurados h. huérfanos acumulados.	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
1	22,015,092	22,032,737	297,760	178,668	10,000	10,000	15	9	15	9
2	33,789,758	33,852,280	563,031	333,648	7,581	7,589	12	7	27	16
3	39,795,980	39,919,145	832,354	481,888	6,207	6,214	11	6	38	22
4	50,970,383	51,125,067	1,127,441	644,252	5,818	5,834	11	6	49	28
5	61,089,888	61,400,515	1,450,197	845,948	5,454	5,477	11	7	60	35
6	70,392,084	70,832,769	1,802,743	1,066,412	5,113	5,139	11	7	71	42
7	78,870,442	79,467,679	2,187,258	1,307,019	4,792	4,822	11	7	82	49
8	86,591,840	87,353,403	2,608,148	1,568,294	4,490	4,524	11	7	93	56
9	93,567,908	94,517,836	3,091,410	1,854,846	4,207	4,244	12	7	105	63
10	99,863,997	101,028,039	3,618,284	2,165,384	3,940	3,980	12	7	117	70
11	107,755,442	109,222,334	4,192,900	2,502,739	3,689	3,732	12	7	129	77
12	0	0	0	0	3,528	3,574	13	8	142	85

Año	Prima.		Incremento de reserva.		Gasto de adquisición.		Sinistros padres.	
	A	C	A	C	A	C	A	C
1	25,012,000	25,012,000	22,312,872	22,211,405	7,553,624	7,553,624	525,000	315,000
2	18,961,597	18,961,607	12,039,915	11,974,523	3,830,243	3,834,285	420,000	245,000
3	15,509,941	15,542,457	6,275,547	6,215,108	1,830,173	1,834,010	385,000	210,000
4	14,546,979	14,592,001	11,409,470	11,368,274	1,716,544	1,721,856	385,000	210,000
5	13,841,545	13,899,072	10,502,261	10,477,155	1,085,867	1,090,446	385,000	245,000
6	12,788,636	12,853,667	9,654,762	9,652,717	1,017,975	1,023,152	385,000	245,000
7	11,985,750	12,060,786	8,882,870	8,875,517	854,066	960,039	385,000	245,000
8	11,230,388	11,315,429	8,140,290	8,147,999	883,839	900,708	385,000	245,000
9	10,522,548	10,615,093	7,481,330	7,449,985	837,595	844,961	420,000	245,000
10	9,854,728	9,954,776	6,823,963	6,820,741	784,436	792,400	420,000	245,000
11	9,226,927	9,334,478	6,465,061	6,531,650	645,885	653,413	420,000	245,000
12	8,819,231	8,939,269	-111,948,341	-111,725,072	617,346	625,750	455,000	280,000

**Corridas del programa de Asset-Share.**

**Opción A.**

**Mortalidad alta al 100%**

Caducidad alta.

Tasa de interés alta.

**Opción C.**

**Mortalidad baja al 60%**

Caducidad alta.

Tasa de interés alta.

Año	Siniestros Hijos.		Rescates.		Vencimientos.		Utilidad técnica.		Producto de la reserva.	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
1	9,845	4,922	0	0	0	0	-5,389,340	-5,072,952	1,115,644	1,110,570
2	14,787	9,845	0	0	0	0	2,056,672	2,917,955	1,717,639	1,708,296
3	14,787	7,384	2,316,064	2,322,310	0	0	4,688,370	4,953,647	2,031,417	2,020,052
4	19,690	9,845	3,025,477	3,034,146	0	0	-2,009,201	-1,752,120	2,001,800	2,586,485
5	36,918	24,612	3,678,768	3,701,266	0	0	-2,047,268	-1,839,407	3,127,003	3,112,323
6	44,302	29,534	4,286,430	4,300,392	0	0	-2,599,833	-2,397,129	3,008,741	3,594,959
7	51,685	34,457	4,841,216	4,858,025	0	0	-3,108,087	-2,812,252	4,052,885	4,036,735
8	59,069	39,379	5,326,232	5,365,832	0	0	-3,574,141	-3,353,489	4,458,908	4,446,135
9	66,452	44,302	5,781,262	5,850,086	0	0	-4,044,091	-3,819,242	4,832,908	4,818,634
10	73,836	49,224	6,193,327	6,272,056	0	0	-4,440,834	-4,224,645	5,174,184	5,159,671
11	81,220	54,146	4,397,678	4,427,392	0	0	-4,782,916	-4,577,123	5,587,417	5,586,254
12	88,603	59,069	0	0	127,820,000	127,715,000	-8,213,377	-8,015,458	5,587,417	5,586,254

Año	Gastos de administración.		Utilidad de operación.		Utilidad de operación acumulada.	
	A	C	A	C	A	C
1	600,000	600,000	-4,673,697	-4,562,381	-4,673,697	-4,562,381
2	455,760	455,860	3,918,551	4,171,371	-1,198,830	-619,129
3	373,680	373,800	8,346,107	6,599,699	5,087,335	5,949,813
4	351,240	351,360	241,449	484,965	5,583,151	6,732,289
5	330,180	330,300	749,555	942,516	6,611,884	8,011,519
6	310,380	310,440	699,528	887,390	7,641,985	9,299,486
7	291,780	291,840	652,018	834,643	8,676,103	10,589,103
8	274,320	274,380	611,438	766,266	9,721,348	11,917,324
9	258,000	258,000	530,875	741,392	10,738,269	13,254,583
10	242,700	242,580	490,630	692,446	11,765,833	14,809,758
11	228,360	228,120	586,141	781,011	12,940,268	16,121,257
12	219,300	219,060	-2,835,260	-2,648,264	10,752,019	14,279,055

**Corridos del programa de Asset-Share.**

**Plan educacional en dólares**

Edad alcanzada 22  
 Tasa de interés para primas es 5.00 %  
 Tasa de interés para reservas es 2.5 %  
 Gasto de administración es de 60.00  
 Prima esta calculada con recargo 40  
 Derecho de póliza 0  
 Plan total 12 con pago de primas a 12 años  
 Recargo para premios y bonos 5.00 %  
 Prima de tarifa 70.320  
 Prima neta 63.16  
 Prima neta de reserva 78.67  
 Suma asegurada 35,000  
 Edad del padre 40  
 Edad del hijo 10  
 Número de asegurados 10000  
 Prima 2,501.20

**Opción B.**

**Opción A.**

Mortalidad alta 100%.  
 Caducidad alta.  
 Tasa de interés alta.

**Mortalidad alta 100%.**

Caducidad media.  
 Tasa de interés alta.

Año	Reserva póliza.		Reserva hijos huérfanos.		Asegurados padres.		Asegurados hijos huérfanos.		Asegurados h. huérfanos acumulado.	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	22,015,092	22,015,092	297,780	297,780	10,000	10,000	15	15	15	15
2	33,789,756	39,140,024	563,031	604,737	7,581	8,781	12	14	27	29
3	39,795,960	52,810,415	832,354	941,874	6,201	7,974	11	14	38	43
4	50,910,383	69,719,381	1,127,441	1,311,513	5,816	7,718	11	14	49	57
5	61,066,868	86,347,835	1,450,197	1,740,236	5,454	7,469	11	15	60	72
6	70,382,084	102,694,285	1,802,743	2,208,995	5,113	7,227	11	15	71	87
7	78,870,442	118,762,374	2,187,256	2,747,407	4,792	6,991	11	16	82	103
8	86,591,840	134,549,764	2,600,148	3,362,772	4,490	6,781	11	17	93	120
9	93,567,908	150,064,876	3,041,410	4,062,986	4,207	6,537	12	18	105	138
10	99,863,997	165,294,000	3,519,284	4,856,646	3,940	6,319	12	19	117	157
11	107,755,442	182,139,090	4,042,900	5,753,049	3,689	6,106	12	20	129	177
12	0	0	0	0	3,526	5,960	13	21	142	198

Año	Prima.		Incremento de reserva.		Gasto adquisición.		Sinistros padres.	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1	25,012,000	25,012,000	22,312,872	22,312,872	7,553,824	7,553,824	525,000	525,000
2	18,961,597	21,963,037	12,039,915	17,431,889	3,830,243	4,438,533	420,000	490,000
3	15,509,941	19,944,589	6,275,547	14,007,526	1,830,173	2,353,458	385,000	490,000
4	14,548,979	19,304,262	11,409,470	17,278,804	1,718,544	2,277,903	385,000	490,000
5	13,641,545	18,681,483	10,502,281	17,057,178	1,085,867	1,487,044	385,000	525,000
6	12,788,636	18,078,172	9,654,782	16,815,219	1,017,975	1,438,863	385,000	525,000
7	11,985,750	17,485,889	8,862,870	16,606,497	954,086	1,391,877	385,000	560,000
8	11,230,368	16,910,613	8,140,290	16,402,756	893,939	1,346,085	385,000	595,000
9	10,522,548	16,350,344	7,461,330	16,215,338	837,595	1,301,487	420,000	630,000
10	9,854,728	15,805,083	6,823,963	16,022,774	784,436	1,258,885	420,000	665,000
11	9,226,927	15,272,327	6,265,061	17,741,493	645,985	1,098,063	420,000	700,000
12	8,819,231	14,907,152	-117,948,341	-187,892,139	617,348	1,043,501	455,000	735,000

**Corridos del programa de Asset-Share.**

**Opción A.**

Mortalidad alta 100%.

Caducidad alta.

Tasa de interés alta.

**Opción B.**

Mortalidad alta 100%.

Caducidad media.

Tasa de interés alta.

Año	Sinistros hijos.		Rescatos.		Vencimientos.		Utilidad técnica.		Producto de reserva.	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	9,845	9,845	0	0	0	0	-5,380,340	-5,380,340	1,115,844	1,115,844
2	14,767	14,767	0	0	0	0	2,656,672	-410,153	1,717,639	1,907,238
3	14,767	22,151	2,316,064	1,488,022	0	0	4,688,370	1,583,409	2,031,417	2,887,614
4	19,890	29,534	3,025,477	2,011,205	0	0	-2,008,281	-2,782,085	2,601,860	3,561,545
5	36,918	36,918	3,678,766	2,520,011	0	0	-2,047,286	-2,044,698	3,127,003	4,404,404
6	44,302	59,069	4,286,430	3,029,822	0	0	-2,598,833	-3,791,600	3,608,741	5,245,186
7	51,685	68,914	4,841,216	3,530,053	0	0	-3,108,087	-4,671,445	4,062,865	6,075,489
8	59,069	78,758	5,328,232	4,019,424	0	0	-3,574,141	-5,531,409	4,456,869	8,695,627
9	66,452	88,603	5,781,262	4,498,537	0	0	-4,044,081	-6,381,619	4,832,866	7,708,394
10	73,836	98,448	6,193,327	4,988,153	0	0	-4,440,634	-7,226,377	5,174,164	8,507,532
11	81,220	108,293	4,397,678	3,625,113	0	0	-4,782,976	-7,971,635	6,697,417	9,394,607
12	88,603	147,672	0	0	127,820,000	214,620,000	-8,213,377	-13,746,882	5,597,417	9,394,607

Año	Gastos administración.	Utilidad de operación	Utilidad de operación acumulada
-----	------------------------	-----------------------	---------------------------------

	A	B	A	B	A	B
1	600,000	600,000	-4,873,697	-4,873,697	-4,873,697	-4,873,697
2	455,760	527,780	3,918,551	1,049,325	-1,198,830	-4,068,058
3	373,680	480,180	6,346,107	3,790,843	5,087,335	-480,616
4	351,240	465,660	241,449	302,900	5,583,151	-201,747
5	330,180	451,580	740,555	1,008,155	6,611,864	796,321
6	310,380	437,940	608,528	1,015,424	7,641,085	1,851,561
7	291,780	424,680	652,018	979,364	8,670,103	2,023,563
8	274,320	411,840	611,438	952,378	9,721,346	4,022,056
9	258,000	399,420	536,875	925,354	10,738,289	5,148,514
10	242,700	387,420	498,630	894,736	11,765,833	6,300,875
11	228,360	375,780	586,141	1,047,193	12,940,266	7,862,901
12	219,300	368,220	-2,835,260	-4,720,495	10,752,019	3,325,551

**Corridos del programa de Asset-Share.**

**Plan educacional en dólares**

Edad alcanzada 22  
 Tasa de interés para primas es 5.00 %  
 Tasa de interés para reservas es 2.5 %  
 Gasto de administración es de 60.00  
 Prima esta calculada con recargo 40  
 Derecho de póliza 0  
 Plan total 12 con pago de primas a 12 años  
 Recargo para premios y bonos 5.00 %  
 Prima de tarifa 70.320  
 Prima neta 63.16  
 Prima neta de reserva 78.67  
 Suma asegurada 35,000  
 Edad del padre 40  
 Edad del hijo 10  
 Número de asegurados 10000  
 Prima 2,501.20

**Opción A.**

Mortalidad alta 100%.  
 Caducidad alta.  
 Tasa de interés alta.

**Opción C.**

Mortalidad alta 100%.  
 Caducidad baja.  
 Tasa de interés alta.

Año	Reserva póliza.		Reserva hijos huérfanos.		Asegurados padres.		Asegurados hijos huérfanos		Asegurados h. huérfanos acumulado.	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
1	22,015,082	22,015,082	297,780	297,780	10,000	10,000	15	15	15	15
2	33,789,756	37,353,624	563,031	804,737	7,581	8,381	12	14	27	29
3	39,795,980	48,225,940	832,354	919,970	6,201	7,358	11	28	38	42
4	50,910,363	63,007,875	1,127,441	1,265,496	5,818	7,048	11	27	49	55
5	61,069,888	77,231,549	1,450,197	1,643,557	5,454	6,750	11	41	60	68
6	70,392,084	90,896,626	1,802,743	2,082,042	5,113	6,464	11	41	71	82
7	78,870,442	104,042,233	2,187,256	2,560,880	4,782	6,188	11	55	82	96
8	86,591,848	116,663,310	2,606,148	3,110,564	4,480	5,923	11	56	93	111
9	93,567,986	128,738,992	3,091,410	3,739,134	4,207	5,688	12	71	105	127
10	99,863,987	140,334,788	3,619,284	4,423,569	3,940	5,421	12	72	117	143
11	107,755,442	154,604,305	4,192,900	5,200,496	3,689	5,184	12	88	129	160
12	0	0	0	0	3,526	5,059	13	90	142	178

Año	Prima.		Incremento de reserva.		Gasto adquisición.		Sinistros padres.	
	A	C	A	C	A	C	A	C
1	25,012,000	25,012,000	22,312,872	22,312,872	7,563,624	7,563,624	525,000	525,000
2	18,961,987	20,962,557	12,039,915	15,645,489	3,830,243	4,234,437	420,000	490,000
3	15,509,941	18,403,830	6,275,547	11,187,549	1,830,173	2,171,852	385,000	455,000
4	14,546,979	17,628,458	11,409,470	15,127,460	1,718,544	2,080,158	385,000	455,000
5	13,641,545	16,883,100	10,502,261	14,801,735	1,085,867	1,343,896	385,000	455,000
6	12,788,638	16,167,757	9,654,762	14,105,562	1,017,975	1,286,953	385,000	490,000
7	11,985,758	15,477,426	8,882,870	13,622,258	954,066	1,232,003	385,000	490,000
8	11,230,388	14,814,608	8,140,290	13,170,952	893,939	1,179,243	385,000	525,000
9	10,522,548	14,178,802	7,461,336	12,704,252	837,595	1,126,473	420,000	560,000
10	9,854,728	13,559,005	6,823,963	12,280,211	784,436	1,079,297	420,000	560,000
11	9,228,927	12,968,221	6,465,061	15,046,484	645,885	907,635	420,000	595,000
12	8,819,231	12,653,571	-111,948,341	-159,804,801	617,346	885,750	455,000	630,000



Corridos del programa de Asset-Share.

Opción A.

Mortalidad alta 100%.

Caducidad alta.

Tasa de interés alta.

Opción C.

Mortalidad alta 100%.

Caducidad baja.

Tasa de interés alta.

año	Sinistros hijos.		Rescates.		Vencimientos.		Utilidad técnica.		Producto de reserva.	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
1	9,845	9,845	0	0	0	0	-5,389,340	-5,389,340	1,115,844	1,115,644
2	14,767	14,767	0	0	0	0	2,686,672	577,864	1,717,630	1,887,918
3	14,767	22,151	2,316,064	1,830,454	0	0	4,686,370	2,737,024	2,031,477	2,457,296
4	19,680	29,534	3,025,477	2,444,655	0	0	-2,008,201	-2,506,349	2,601,800	3,213,699
5	36,918	36,918	3,678,766	3,037,513	0	0	-2,047,268	-2,591,982	3,127,003	3,943,755
6	44,302	44,302	4,286,430	3,616,239	0	0	-2,599,833	-3,375,299	3,608,741	4,640,033
7	51,685	51,685	4,941,216	4,168,825	0	0	-3,109,087	-4,087,343	4,052,865	5,330,146
8	59,069	59,069	5,326,232	4,692,628	0	0	-3,574,141	-4,812,283	4,459,800	5,988,694
9	66,452	66,452	5,781,262	5,207,724	0	0	-4,044,091	-5,512,251	4,832,988	6,623,906
10	73,836	98,448	6,193,327	5,694,712	0	0	-4,440,634	-6,153,663	5,174,184	7,237,917
11	81,220	108,293	4,397,678	3,090,260	0	0	-4,782,916	-6,781,431	5,597,417	7,990,240
12	88,603	118,138	0	0	127,620,000	182,525,000	-8,213,377	-11,700,516	5,597,417	7,990,240

Año	Gastos. administración.		Utilidad de operación.		Utilidad de operación acumulada.	
	A	C	A	C	A	C
1	600,000	600,000	-4,873,697	-4,873,697	-4,873,697	-4,873,697
2	455,760	503,780	3,918,551	1,972,022	-1,198,830	-3,145,369
3	373,690	443,220	6,346,107	4,751,100	5,087,335	1,448,472
4	351,240	425,400	241,449	279,919	5,583,151	1,800,815
5	330,180	406,300	749,555	943,494	6,811,864	2,834,350
6	310,380	391,820	699,628	881,814	7,841,885	3,857,881
7	291,780	378,200	652,078	806,003	8,876,103	4,917,379
8	274,320	361,140	611,438	815,271	9,721,348	5,978,518
9	258,000	346,740	530,875	764,918	10,738,269	7,042,360
10	242,700	332,680	490,630	751,374	11,765,833	8,145,852
11	228,360	319,620	586,141	869,189	12,940,266	9,442,334
12	219,300	313,140	-2,835,260	-4,023,416	10,752,019	5,891,035

**Corridos del programa de Asset-Share.**

**Plan educacional en dólares**

Edad alcanzada 22  
 Tasa de interés para primas es 5.00 %  
 Tasa de interés para reservas es 2.5 %  
 Gasto de administración es de 60.00  
 Prima esta calculada con recargo 40  
 Derecho de póliza 0  
 Plan dotal 12 con pago de primas a 12 años  
 Recargo para premios y bonos 5.00 %  
 Prima de tarifa 70.320  
 Prima neta 63.16  
 Prima neta de reserva 78.67  
 Suma asegurada 35,000  
 Edad del padre 40  
 Edad del hijo 10  
 Número de asegurados 10000  
 Prima: 2,501.20

**Opción B.**

Mortalidad alta 100%.

Caducidad alta.

Tasa de interés alta.

Mortalidad alta 100%.

Caducidad alta.

Tasa de interés media.

Año	Reserva póliza.		Reserva hijos huérfanos.		Asegurados padres		Asegurados hijos huérfanos.		Asegurados h./huérfanos acumulado.	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	22,015,062	22,015,062	297,780	297,780	10,000	10,000	15	15	15	15
2	33,789,756	33,789,756	583,031	583,031	7,581	7,581	12	12	27	27
3	38,795,960	38,795,960	832,354	832,354	6,201	6,201	11	11	38	38
4	50,910,363	50,910,363	1,127,441	1,127,441	5,816	5,816	11	11	49	49
5	61,069,868	61,069,868	1,458,197	1,458,197	5,454	5,454	11	11	60	60
6	70,392,084	70,392,084	1,802,743	1,802,743	5,113	5,113	11	11	71	71
7	78,870,442	78,870,442	2,187,256	2,187,256	4,792	4,792	11	11	82	82
8	86,591,840	86,591,840	2,605,148	2,605,148	4,490	4,490	11	11	93	93
9	93,567,908	93,567,908	3,061,410	3,061,410	4,207	4,207	12	12	105	105
10	99,863,997	99,863,997	3,563,264	3,563,264	3,940	3,940	12	12	117	117
11	107,755,442	107,755,442	4,112,900	4,112,900	3,689	3,689	12	12	129	129
12	0	0	0	0	3,526	3,526	13	13	142	142

Año	Prima.		Incremento de reserva.		Gasto adquisición.		Siniestros padres.	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1	25,012,000	25,012,000	22,312,872	22,312,872	7,553,624	7,553,624	525,000	525,000
2	18,961,597	18,961,597	12,039,915	12,039,915	3,830,243	3,830,243	420,000	420,000
3	15,509,941	15,509,941	6,275,547	6,275,547	1,830,173	1,830,173	385,000	385,000
4	14,546,979	14,546,979	11,409,470	11,409,470	1,716,544	1,716,544	385,000	385,000
5	13,641,545	13,641,545	10,502,261	10,502,261	1,065,867	1,065,867	385,000	385,000
6	12,788,636	12,788,636	9,654,782	9,654,782	1,017,975	1,017,975	385,000	385,000
7	11,985,750	11,985,750	8,862,870	8,862,870	954,068	954,068	385,000	385,000
8	11,230,388	11,230,388	8,140,290	8,140,290	893,939	893,939	385,000	385,000
9	10,522,548	10,522,548	7,461,330	7,461,330	837,595	837,595	420,000	420,000
10	9,854,728	9,854,728	6,823,963	6,823,963	784,436	784,436	420,000	420,000
11	9,226,927	9,226,927	6,465,061	6,465,061	645,685	645,685	420,000	420,000
12	8,819,231	8,819,231	-111,948,341	-111,948,341	617,346	617,346	455,000	455,000

**Comidas del programa de Asset-Share.**

Mortalidad alta 100%.

Caducidad alta.

Tasa de interés alta.

Mortalidad alta 100%.

Caducidad alta.

Tasa de interés media.

Año	Siniestros hijos.		Rescales.		Vencimientos.		Utilidad técnica.		Producto de reserva.	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	9,845	9,845	0	0	0	0	-5,389,340	-5,389,340	1,118,644	1,004,079
2	14,767	14,767	0	0	0	0	2,658,672	2,656,672	1,717,639	1,545,875
3	14,767	14,767	2,316,684	2,316,684	0	0	4,688,370	4,686,370	2,031,417	1,828,275
4	19,690	19,690	3,025,477	3,025,477	0	0	-2,008,201	-2,008,201	2,601,980	2,341,701
5	36,918	36,918	3,678,766	3,678,766	0	0	-2,047,268	-2,047,268	3,127,003	2,814,303
6	44,302	44,302	4,286,430	4,286,430	0	0	-2,599,833	-2,599,833	3,609,741	3,248,787
7	51,685	51,685	4,941,216	4,941,216	0	0	-3,109,067	-3,109,067	4,062,865	3,647,597
8	59,069	59,069	5,326,232	5,326,232	0	0	-3,574,141	-3,574,141	4,459,869	4,013,910
9	68,452	68,452	5,781,262	5,781,262	0	0	-4,044,081	-4,044,081	4,832,968	4,349,869
10	73,836	73,836	6,193,327	6,193,327	0	0	-4,440,834	-4,440,834	5,174,164	4,656,748
11	81,220	81,220	4,397,678	4,397,678	0	0	-4,782,916	-4,782,916	5,697,417	5,037,876
12	88,603	88,603	0	0	127,820,000	127,820,000	-8,213,377	-8,213,377	5,597,417	5,037,876

Año	Gastos. administración.		utilidad de operación.		Utilidad de operación acumulada.	
	A	B	A	B	A	B
1	600,000	600,000	-4,873,697	-4,985,261	-4,873,697	-4,985,261
2	455,760	455,760	3,878,551	3,748,788	-1,198,830	-1,462,810
3	373,680	373,680	4,398,107	6,142,966	5,087,335	4,614,328
4	351,240	351,240	267,449	-18,740	5,583,151	4,803,233
5	330,180	330,180	749,555	436,855	6,611,864	5,456,234
6	310,380	310,380	689,528	338,554	7,641,965	6,040,319
7	291,780	291,780	652,018	246,730	8,676,103	6,558,863
8	274,320	274,320	611,438	165,448	9,721,346	7,019,460
9	258,000	258,000	530,875	47,579	10,738,269	7,382,914
10	242,700	242,700	480,630	-26,787	11,705,833	7,688,359
11	228,360	228,360	598,141	26,369	12,940,266	8,080,735
12	219,300	219,300	-2,835,280	-3,395,001	10,752,019	5,028,486

**Corridos del programa de Asset-Share.**

**Plan educacional en dólares**

Edad alcanzada 22  
 Tasa de interés para primas es 5.00 %  
 Tasa de interés para reservas es 2.5 %  
 Gasto de administración es de 60.00  
 Prima esta calculada con recargo 40  
 Derecho de póliza 0  
 Plan total 12 con pago de primas a 12 años  
 Recargo para premios y bonos 5.00 %  
 Prima de tarifa 70.320  
 Prima neta 63.16  
 Prima neta de reserva 78.67  
 Suma asegurada 35,000  
 Edad del padre 40  
 Edad del hijo 10  
 Número de asegurados 10000  
 Prima 2,501.20

**Opción A.**

Mortalidad alta 100%.  
 Caducidad alta.  
 Tasa de interés alta.

**Opción C.**

Mortalidad alta 100%.  
 Caducidad alta.  
 Tasa de interés baja.

Año	Reserva póliza.		Reserva hijos huérfanos.		Asegurados padres.		Asegurados hijos huérfanos.		Asegurados h. huérfanos acumulado.	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
1	22,015,002	22,015,092	207,780	207,780	10,000	10,000	15	15	15	15
2	33,786,756	33,786,756	563,031	563,031	7,581	7,581	12	12	27	27
3	39,795,980	39,795,980	832,354	832,354	6,201	6,201	11	11	38	38
4	50,910,363	50,910,363	1,127,441	1,127,441	5,816	5,816	11	11	49	49
5	61,089,868	61,089,868	1,450,197	1,450,197	5,454	5,454	11	11	60	60
6	70,392,084	70,392,084	1,802,743	1,802,743	5,113	5,113	11	11	71	71
7	78,870,442	78,870,442	2,187,256	2,187,256	4,792	4,792	11	11	82	82
8	86,591,640	86,591,640	2,606,148	2,606,148	4,490	4,490	11	11	93	93
9	93,567,908	93,567,908	3,061,410	3,061,410	4,207	4,207	12	12	105	105
10	99,863,997	99,863,997	3,619,284	3,619,284	3,940	3,940	12	12	117	117
11	107,755,442	107,755,442	4,192,900	4,192,900	3,689	3,689	12	12	129	129
12	0	0	0	0	3,526	3,526	13	13	142	142

Año	Prima.		Incremento de reserva.		Gasto adquisición.		Siniestros padres.	
	A	C	A	C	A	C	A	C
1	25,012,000	25,012,000	22,312,872	22,312,872	7,553,624	7,553,624	525,000	525,000
2	18,961,597	18,961,597	12,039,915	12,039,915	3,830,243	3,830,243	420,000	420,000
3	15,509,941	15,509,941	6,275,547	6,275,547	1,830,173	1,830,173	385,000	385,000
4	14,548,979	14,548,979	11,409,470	11,409,470	1,718,544	1,718,544	385,000	385,000
5	13,641,545	13,641,545	10,502,261	10,502,261	1,085,867	1,085,867	385,000	385,000
6	12,788,636	12,788,636	9,854,762	9,854,762	1,017,975	1,017,975	385,000	385,000
7	11,985,750	11,985,750	8,862,870	8,862,870	854,080	854,080	385,000	385,000
8	11,230,388	11,230,388	8,140,290	8,140,290	893,939	893,939	385,000	385,000
9	10,522,548	10,522,548	7,461,330	7,461,330	837,595	837,595	420,000	420,000
10	9,854,728	9,854,728	6,823,963	6,823,963	784,436	784,436	420,000	420,000
11	9,226,927	9,226,927	6,485,061	6,485,061	645,885	645,885	420,000	420,000
12	8,819,231	8,819,231	-111,948,341	-111,948,341	617,346	617,346	455,000	455,000

Corridos del programa de Asset-Share.

Opción A.

Mortalidad alta 100%.

Caducidad alta.

Tasa de interés alta.

Opción C.

Mortalidad alta 100%.

Caducidad alta.

Tasa de interés baja.

Año	Sinistros hijos.		Rescates.		Vencimientos.		Utilidad técnica.		producto de reserva.	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
1	9,845	9,845	0	0	0	0	-5,389,340	-5,389,340	1,115,644	862,515
2	14,767	14,767	0	0	0	0	2,656,672	2,656,672	1,717,639	1,374,111
3	14,767	14,767	2,316,084	2,316,084	0	0	4,668,370	4,668,370	2,031,417	1,625,133
4	19,690	19,690	3,025,477	3,025,477	0	0	-2,009,201	-2,009,201	2,601,690	2,061,512
5	36,918	36,918	3,678,766	3,678,766	0	0	-2,047,266	-2,047,266	3,127,003	2,501,603
6	44,302	44,302	4,268,430	4,268,430	0	0	-2,569,833	-2,569,833	3,006,741	2,887,793
7	51,685	51,685	4,841,216	4,841,216	0	0	-3,109,087	-3,109,087	4,052,885	3,242,308
8	59,069	59,069	5,326,232	5,326,232	0	0	-3,574,141	-3,574,141	4,450,809	3,587,919
9	66,452	66,452	5,781,262	5,781,262	0	0	-4,044,091	-4,044,091	4,832,966	3,866,373
10	73,836	73,836	6,193,327	6,193,327	0	0	-4,440,834	-4,440,834	5,174,164	4,139,331
11	81,220	81,220	4,397,678	4,397,678	0	0	-4,782,916	-4,782,916	5,597,417	4,477,934
12	88,603	88,603	0	0	127,820,000	127,820,000	-8,213,377	-8,213,377	5,597,417	4,477,934

año	Gastos administración.		utilidad de operación		Utilidad de operación acumulada.	
	A	C	A	C	A	C
1	600,000	600,000	-4,873,697	-5,096,826	-4,873,697	-5,096,826
2	455,780	455,780	3,918,551	3,575,024	-1,198,830	-1,725,675
3	373,680	373,680	6,349,107	5,939,823	5,067,335	4,145,121
4	351,240	351,240	241,449	-278,629	5,563,151	4,031,897
5	330,180	330,180	749,555	124,155	6,611,894	4,317,432
6	310,380	310,380	699,528	-22,420	7,641,965	4,467,709
7	291,780	291,780	652,018	-158,550	8,676,103	4,487,858
8	274,320	274,320	611,438	-280,542	9,721,348	4,386,831
9	258,000	258,000	530,875	-435,718	10,738,289	4,126,586
10	242,700	242,700	490,630	-544,203	11,765,833	3,747,446
11	228,360	228,360	506,141	-533,343	12,940,290	3,364,001
12	219,300	219,300	-2,835,260	-3,964,743	10,752,019	-456,182