



32  
29

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**

**LA AUDITORIA ACTUARIAL DE LA RESERVA MATEMATICA DE  
PRIMAS DE UNA INSTITUCION MEXICANA DE SEGUROS  
DESDE LA PERSPECTIVA DEL ACTUARIO INDEPENDIENTE**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**A C T U A R I O**

P R E S E N T A:

**JOSE MANUEL MENDEZ MARTINEZ**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F., 1990



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCION.....	1
2.	ASPECTOS GENERALES SOBRE EL CONCEPTO DE AUDITORIA	
	ACTUARIAL.....	5
2.1	Concepto de Auditoria.....	5
2.2	Auditoria Actuarial. Concepto y aplicaciones.....	7
2.3	Participación del Actuario Independiente dentro de la Auditoria Actuarial.....	10
3.	CONCEPTOS BASICOS SOBRE EL SEGURO DE VIDA.....	13
3.1.	Seguro de Vida.....	13
3.2.	Prima.....	18
3.3.	Prima Neta Nivelada.....	20
3.4.	Reserva Matemática de Primas.....	20
3.5.	Métodos de Valuación de la Reserva Matemática de Primas..	22
3.5.1	Método Prospectivo.....	22
3.5.2	Método Retrospectivo.....	23
3.5.3	Sistemas Modificados de Reservas.....	27
3.5.4	Método de Reserva Media.....	40
3.6	El Seguro No Tradicional.....	42

4.	PROPOSICION DE UNA METODOLOGIA PARA DESARROLLAR LA AUDITORIA ACTUARIAL DE LA RESERVA MATEMATICA DE PRIMAS...	47
4.1	Definición y programación de Actividades .....	47
4.2	Etapa I. Evaluación del Control Interno.....	52
4.3	Etapa II. Análisis Técnico.....	55
4.4	Etapa III. Evaluación del Archivo de Valuación.....	57
4.5	Etapa IV. Comprobación de la Reserva Matemática.....	68
4.3	Etapa V. Cierre de auditoría.....	75
5.	CONCLUSIONES.....	79
	APENDICE LEGAL.....	83
	Disposiciones Legales en relación a la Constitución y determinación de la Reserva Matemática de Primas.....	83
	. Ley General de Instituciones de Seguros.....	84
	. Reglas emitidas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.....	102
	. Criterios y Normas de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.....	105
	BIBLIOGRAFIA.....	107

1. INTRODUCCION.

El presente trabajo tiene como objetivo el proponer una metodología para desarrollar la Auditoría Actuarial de la Reserva Matemática de Primas, que exige la Ley General de Instituciones de Seguros (LGIS) en su artículo 105 a todas las Instituciones Mexicanas de Seguros que operan el ramo de vida.

La LGIS, promulgada en 1934 es el documento legal que regula las operaciones de las Instituciones Mexicanas de Seguros. Esta Ley, en los últimos años ha sufrido varias modificaciones, una de las cuales motivó la realización del presente trabajo. Esta modificación fue la del artículo 105, el cual, en su párrafo 5o. establece:

"...Cuando las instituciones y sociedades mutualistas de seguros estén facultadas para practicar operaciones de vida, estarán obligadas, además, a enviarle a la citada Comisión el dictamen de un actuario independiente a quien le serán aplicables los requisitos y condiciones señalados en este párrafo, sobre la valuación de la reserva matemática de primas correspondientes a las pólizas en vigor...."

Desde la modificación de este artículo, las autoridades no han emitido ningún documento en el que se reglamente la metodología y el alcance de la Auditoría Actuarial. Asimismo no se ha formalizado la responsabilidad del actuario independiente que la elabora, ni el contenido del dictamen que debe emitir, por lo que en los 5 ejercicios transcurridos desde la requisición de dicho dictamen, no ha existido homogeneidad en el alcance y la profundidad de cada revisión. Cada actuario independiente ha utilizado su criterio para desarrollar la auditoría, satisfaciendo los requerimientos de la administración de la Compañía de Seguros que lo contrata.

Dada la novedad del tema del que es objeto este trabajo, prácticamente no existe literatura al respecto. Para desarrollarlo fue necesario, en algunos casos, recopilar y analizar conceptos y prácticas utilizadas dentro de las Compañías de Seguros; y en otros, proponer y desarrollar procedimientos que permiten alcanzar los objetivos de la Auditoría Actuarial.

Con el presente documento se pretende aportar una metodología para desarrollar la Auditoría Actuarial de la Reserva Matemática de Primas, ciertos de que pueden existir otras que permitan alcanzar objetivos y resultados similares.

El contenido del trabajo esta dividido en 3 partes. En la primera se conceptualiza a la Auditoría Actuarial a partir de una definición general de auditoría. A manera enunciativa, no exhaustiva se señalan algunas de sus aplicaciones, destacando las ventajas que ofrece el que sea practicada por un actuario independiente.

La segunda parte, resume los conceptos básicos del seguro de vida, que requieren ser considerados por el actuario independiente que desee practicar una Auditoría Actuarial de la Reserva Matemática de Primas.

La tercera y última parte propone y describe una metodología para llevar acabo este proceso, el cual se divide en cinco etapas fundamentales:

- . Evaluación del Control Interno.
- . Análisis Técnico.
- . Evaluación del Archivo de Valuación.
- . Comprobación de la Reserva Matemática.
- . Cierre de Auditoría.

Para efectos de compilación de datos. se adjunta a este trabajo un apéndice legal en el que se hace mención de las disposiciones legales relacionadas con la constitución y determinación de la Reserva Matemática de Primas. las cuales consideran lo señalado en la LGIS. las reglas emitidas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), así como los criterios y normas de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF).



2. ASPECTOS GENERALES SOBRE EL CONCEPTO DE AUDITORIA ACTUARIAL.

2.1 El Concepto de Auditoria.

La palabra "auditoria" viene del latín "auditus" que significa oír, escuchar. En la actualidad, su significado se ha ampliado, se le ha dado el enfoque de la investigación o la búsqueda de causas y efectos.

Con el objeto de adoptar una definición general, se considerará la establecida en 1973 por la American Accounting Association en su libro titulado "A Statement of Basic Auditing Concepts". Esta definición señala:

"Una Auditoria es un proceso sistemático que consiste en obtener y evaluar objetivamente evidencia sobre las afirmaciones relativas a eventos y actos de carácter económico, con el fin de determinar el grado de correspondencia entre esas afirmaciones y los criterios establecidos, comunicando los resultados a las personas interesadas"

La práctica de auditoría se clasifica en dos formas: por su naturaleza y por su ejecutor.

Por su naturaleza se consideran dos tipos:

. Auditoría Financiera: Por esta práctica se entenderá lo propuesto por Robert E. Schlosser en 1971, en "The Field of Auditing". Schlosser establece que una Auditoría Financiera es una exámen sistemático de los estados financieros, los registros y las operaciones correspondientes, para determinar la observancia de los principios de contabilidad generalmente aceptados, de las políticas de la administración y de los requisitos fijados.

. Auditoría Operacional: Esta práctica se entenderá como un exámen sistemático de las actividades de una organización o de un segmento de esta, con el fin de evaluar su desarrollo, señalar oportunidades de mejora y generar recomendaciones para favorecer dichas actividades.

Por su ejecutor, se consideran tres tipos:

. Auditoría Interna: Función evaluadora establecida dentro de una organización, cuyo objetivo principal es el validar procesos y actividades realizadas en la misma organización.

(Standards for the Professional Practice of Internal Auditing, Altamonte Springs, Fla.: The Institute of Internal Auditors, Inc. 1978).

Auditoría Externa: Función evaluadora realizada por sujetos independientes a una Organización, cuyo objetivo principal es evaluar procesos y actividades realizados en dicha organización.

Auditoría Gubernamental: Función evaluadora con características similares a las de la Auditoría Externa, pero cuyo origen proviene de la solicitud de una Dependencia Gubernamental, y cuyos ejecutores son contratados por dicha dependencia.

## 2.2 Auditoría Actuarial. Concepto y aplicaciones.

La Auditoría Actuarial como actividad profesional se origina por la necesidad de validar trabajos con los que se cuantificaron beneficios contingentes, por lo que requirieron la utilización de herramientas y técnicas del Cálculo Actuarial.

En forma general, se conceptualizará el concepto de Auditoría Actuarial como:

La Actividad Profesional, en la que a través de un proceso sistemático se examinan en forma objetiva hipótesis, métodos y procedimientos, con los que se cuantificó el monto de una obligación generada por un beneficio contingente establecido en un contrato, ley o reglamento, validando los resultados obtenidos y comunicándolos a las personas interesadas.

La Auditoría Actuarial puede ser interna, externa o gubernamental. A manera enunciativa, a continuación se señalan tres áreas en las que cabe realizarla:

Seguridad Social. En esta área la auditoría actuarial permite validar los resultados obtenidos en una Valuación Actuarial, así como validar las hipótesis y técnicas utilizadas en su cálculo. En forma específica permite validar:

- i. Suficiencia o insuficiencia de las cuotas y aportaciones que se cubren para que la Institución otorgue sus prestaciones a los derechohabientes.
- ii. Factibilidad de otorgar una nueva prestación a sus derechohabientes.
- iii. Monto de Capitales Constitutivos necesarios para incorporar a una colectividad como derechohabiente.

Pasivos Contingentes generados por Planes de Beneficios para Empleados. De la misma forma que en Seguridad Social, en esta área la Auditoría Actuarial permite validar los resultados obtenidos en una Valuación Actuarial, así como validar las hipótesis y técnicas utilizadas en su cálculo. En forma específica permite validar:

- i. Suficiencia o insuficiencia de las aportaciones determinadas para hacer frente a las obligaciones adquiridas.
- ii. Factibilidad de modificar la estructura de beneficios otorgados.
- iii. Validación de monto de Pasivos Contingentes.

Sistemas de Seguros y Mutualidades. A través de la Auditoría Actuarial es posible realizar:

- . Revisión de bases técnicas
- . Análisis de suficiencia de recargos.
- . Validación de Tarifas.
- . Análisis de rentabilidad de productos.
- . Validación de reservas técnicas.
- . Determinación de dividendos (por siniestralidad favorable o financieros).
- . Proyecciones a mediano y largo plazo.
- . Análisis de pleno de retención.

Actualmente el único tipo de Auditoría Actuarial que se exige por Ley a una Institución Aseguradora, es el de la Reserva Matemática de Primas, la cual se realiza desde 1985, año en que se modificó el artículo 105 de la LGIS.

### 2.3 Participación del Actuario Independiente dentro de la Auditoría Actuarial.

A continuación, se revisarán dos comentarios sobre el papel de un Actuario en una Compañía de Seguros.

En primer lugar, en el año de 1924 el Sr. Percy Evans en su carácter de Presidente del American Institute of Actuaries señaló:

"...Me parece que la función y el valor de un Actuario en la Industria Aseguradora están íntimamente relacionados a la armonía de cuatro elementos de su carácter: una inagotable curiosidad sobre la esencia de las cosas, una marcada capacidad para ver el día de hoy con los ojos del mañana, una gran habilidad para encarar hechos y sus consecuencias y, el deseo de cooperar con otros buscando la verdad y la sana práctica de su profesión..."

En segundo lugar, una definición de "Actuario" propuesta en alguna Conferencia de Actuarios en Práctica Pública de E.U., establece:

"Un actuario debe ser un hombre de buen juicio y de honestidad inflexible, que familiarizándose tanto como sea posible con todos los detalles del negocio de seguros, genere y promueva medidas que tiendan a hacer de su Compañía una Institución próspera y sana."

De lo anterior se desprende que el papel del actuario, en el negocio de Seguros tiene gran trascendencia, ya que es el profesional cuyas características y preparación le permiten operar y orientar a las Instituciones de Seguros.

Por otro lado, el Código de Ética del Gremio Actuarial, al referirse al actuario como profesional independiente, establece que deberá emitir su opinión respecto a los asuntos que se le encomienden anteponiendo siempre los ideales de justicia y del bien común a los intereses de la empresa o de los clientes a los que sirve, vigilando que los asuntos que conoce no vayan en contra de ley alguna.

El actuario, como profesionalista independiente cuenta con las siguientes características:

- . Visión más amplia. La visión del actuario independiente parte del contexto global del medio asegurador, no de una sola Compañía;
- . Criterio Independiente. Esta independencia le permite mantener objetividad en sus observaciones.

Esto nos permite concluir, que al desarrollar una Auditoría Actuarial dentro de una Compañía de Seguros, el actuario independiente tiene la responsabilidad de analizar todos los procedimientos y mecanismos de control que intervengan en la actividad que este auditando, no solo para validar su funcionamiento y resultados, sino para aportar sugerencias y recomendaciones que tiendan a mejorar la operación y el control interno de la Institución.



### 3. CONCEPTOS BASICOS SOBRE EL SEGURO DE VIDA.

#### 3.1 Seguro de Vida.

A continuación se revisarán algunas definiciones de Seguro de Vida:

- i. "Contrato consensual, bilateral y aleatorio mediante el cual un contratante que se obliga a una prestación generalmente anual o semestral, y que se llama prima, se hace prometer por el asegurador el pago de una suma (suma asegurada) al vencimiento de un término; o estipula que el asegurador pagará la suma asegurada a la muerte o según la duración de la vida del asegurado (o de otra persona), al estipulante o a sus herederos o a otro beneficiario": LORDI, num. 208. Contrato de Seguro p.40.
  
- ii. "Contrato por el que, por una cotización anual (prima), cuyo monto, fijado por procedimientos matemáticos, se paga por una persona (asegurado), una individualidad, el asegurador se obliga a pagar una suma determinada (capital asegurado o beneficio), cuando se realicen en la existencia

del asegurado ciertos acontecimientos, por ejemplo, si hay deceso o, por el contrario, si hay supervivencia en una época convenida": LEFORT, I, p.6. Contrato de Seguro p.40.

- iii. "Contrato en virtud del cual uno de los contratantes, el asegurador, se obliga respecto del otro contratante, mediante una prima única o periódica a pagar al mismo o a un tercero designado o no designado aún, una suma de dinero, representada por un capital o una renta, sea a una época convenida, si la persona vive en esa época, sea a la muerte de la persona determinada": CASTILLO, num.196. pag.144. Contrato de Seguro p.40.

De lo anterior se resume que el Seguro de Vida es un contrato consensual y bilateral por el que el asegurador se compromete a pagar una Suma Asegurada a los beneficiarios del asegurado, en el momento en que se realicen ciertos acontecimientos en la existencia de este, dentro de un periodo determinado o a su vencimiento, a cambio de una cantidad llamada prima.

En esta definición incluimos los siguientes conceptos:

- Contrato consensual y bilateral. Pacto entre dos o más personas, formado con el consentimiento de todos y que impone derechos y obligaciones para ambas partes.

- . Suma Asegurada. Beneficio generado por el contrato.
- . Beneficiarios. Personas designadas para recibir los beneficios generados por el contrato. (Magee p.674)
- . Plazo del Seguro. Periodo determinado de tiempo dentro del cual, si se realizan los acontecimientos estipulados en el contrato, los beneficiarios se harán acreedores de los beneficios del mismo.
- . Asegurado. Persona física o moral que estando expuesta a un riesgo asegurable, decide transferirlo a un asegurador.
- . Asegurador. Persona moral que asume el riesgo que transfiere un asegurado.
- . Siniestro. Sucesos o acontecimientos que al realizarse en la existencia del asegurado hacen acreedores de la Suma Asegurada a los beneficiarios del contrato.
- . Prima. Cantidad que los asegurados pagan al asegurador a cambio del servicio que este presta.

El seguro de vida se rige por los siguientes principios:

- . Buena Fe. Este principio obliga a ambas partes a actuar con la máxima honestidad en la interpretación de los términos del contrato y en la determinación del alcance de los compromisos asumidos. Específicamente el asegurador confía en la descripción del riesgo que hace el asegurado, y éste acepta las condiciones establecidas por el

asegurador para regular el contrato, confiando en que el asegurador no utilizará fórmulas o interpretaciones tendientes a limitar su responsabilidad en caso de siniestro.

Interés Asegurable. Este principio es un requisito esencial, con el cual se preserva la auténtica naturaleza del seguro. Conceptualmente, el seguro va a resarcir pérdidas económicas no a crear fuentes de utilidades, por lo que debe existir algún interés por parte del asegurado y de la aseguradora en que el siniestro no se realice. En el seguro de vida el interés asegurable se sostiene sobre dos bases: relaciones familiares y relaciones económicas. En lo que se refiere a las relaciones familiares, una persona puede tener interés en asegurar su propia vida o la de algún familiar que de alguna manera representa un sostén para la familia. En cuanto a las relaciones económicas un acreedor puede asegurar a un deudor, una empresa puede asegurar a un hombre clave, un socio puede asegurar a otro, etc.

Aleatoriedad. El pago de los beneficios del contrato esta sujeto a la realización de un evento fortuito. En los seguros de vida el evento de la muerte es un evento cierto, la aleatoriedad radica en el momento de su ocurrencia.

El seguro de vida tiene los siguientes elementos:

- . Solicitud. Documento en el que el asegurado solicita al asegurador la cobertura de un riesgo. De acuerdo a la Ley Sobre el Contrato de Seguro en este documento, el asegurado deberá declarar a la Compañía, todos los hechos importantes para la apreciación del riesgo. Así mismo el dicho documento deberá contener las condiciones generales de la póliza.
- . Póliza. Documento en el que se plasman las condiciones generales particulares o especiales que rigen la relación entre el asegurador y el asegurado. Es propiamente el contrato del seguro. De acuerdo a la Ley Sobre el Contrato de Seguro este documento deberá contener: Los nombres, domicilios de los contratantes y firma de la empresa aseguradora; la designación de la cosa o de la persona asegurada; la naturaleza de los riesgos garantizados; el momento a partir del cual se garantiza el riesgo y la duración de esta garantía; el monto de la garantía; la cuota o prima del seguro; y las cláusulas que deban figurar de acuerdo con las disposiciones legales, así como las convenidas lícitamente por los contratantes.
- . Nota Técnica. Documento que contiene las características de un plan de seguros. Constituye el fundamento técnico del contrato.

- . Recibo. Documento cuya posesión sirve al asegurado para acreditar la validez de la póliza.

### 3.2 Prima.

En este inciso se revisarán los elementos básicos de la prima y los aspectos fundamentales a considerar para su cálculo.

Se denomina Prima a la cantidad que los asegurados pagan al asegurador a cambio del servicio que este presta. Comúnmente se conoce como prima de tarifa.

La prima de tarifa se determina considerando dos elementos: la prima neta y los recargos del asegurador.

1. Prima Neta: La prima neta es el valor del riesgo puro. Su monto se determina considerando una hipótesis demográfica, con la cual se mide el riesgo en una unidad de tiempo determinada; una hipótesis financiera, con la cual se prevee la tasa a la cual será invertida; la suma asegurada; el plazo del seguro; el plazo del pago; así como la frecuencia con la que este se cubrirá.

ii. Recargos del Asegurador: Los recargos del asegurador consideran los gastos y las utilidades del asegurador. A fin de cuantificar su monto y posteriormente asignarlos a cada póliza como porcentaje de la prima, por millar de suma asegurada, o bien como un costo fijo adicional; es necesario conocer su naturaleza y características:

. Gastos de Adquisición: Se originan por la venta del seguro y consideran las comisiones que se pagan a los agentes, una provisión para bonos y premios de acuerdo a los logros de los mismos, así como el costo que representa la realización, en algunos casos, de exámenes médicos a los asegurados.

. Gastos de Administración: Son los gastos que efectúa el asegurador para conocer y controlar la situación y el comportamiento de su cartera de pólizas, así como para administrar su negocio.

. Utilidad: Dentro de los recargos y como un porcentaje adicional de la prima cobrada en cada póliza, el asegurador considera su utilidad.

### 3.3 Prima Neta Nivelada.

El concepto de Prima Neta Nivelada se originó por la necesidad de evitar que la prima que se pague por un seguro se incremente a medida que aumenta la edad del asegurado. Este concepto considera el pago de una prima uniforme durante toda la vigencia de la póliza y se determina de la siguiente forma:

$$P = \frac{A}{\ddot{a}}$$

donde:

$\Delta$  = valor presente del beneficio.

$\ddot{a}$  = valor presente de la anualidad anticipada

### 3.4 La Reserva Matemática de Primas.

Dado que en un seguro de vida, la probabilidad de muerte se incrementa con la edad del asegurado, se observa que en los primeros años de vigencia de una póliza, la porción de la prima neta nivelada asignada al pago de las reclamaciones por muerte,



es mayor que la suma requerida para cubrir las obligaciones efectivas de la Compañía, este exceso de prima cobrado en los primeros años de la póliza es utilizado para cubrir las reclamaciones por muerte a edades mayores. A las Compañías de Seguros se les exige el registro de un pasivo por este concepto, el cual es denominado Reserva Matemática de Primas.

La acumulación de esta Reserva y su inversión, aunada a las primas futuras que reciba la Compañía de Seguros, permitirán garantizar a los asegurados el pago de las reclamaciones que en años posteriores se realicen, asumiendo que la experiencia registrada en el futuro sea equivalente a la utilizada en las bases técnicas de las pólizas.

Al final de cada ejercicio, las Compañías de Seguros determinan el monto de este pasivo, para lo cual utilizan las mismas hipótesis demográficas y financieras definidas en la Nota Técnica correspondiente.

En la siguiente parte de este capítulo, describiremos los métodos actuariales generales que se utilizan para realizar la Valuación de la Reserva Matemática de Primas de una Compañía de Seguros.

### 3.5 Métodos de Valuación de la Reserva Matemática de Primas.

El principio en el que se basan los métodos de Valuación de la Reserva Matemática de Primas, es el señalado por Jordan en su libro "Life Contingencies" el cual establece que "El valor presente de las obligaciones del asegurador debe ser igual al valor presente de todas las primas netas que espera recibir."

Existen dos métodos básicos: Método Prospectivo y Método Retrospectivo.

#### 3.5.1 Método Prospectivo.

Mediante este método el importe de la reserva se obtiene haciendo referencia al futuro. Como ejemplo analizaremos el caso de un seguro ordinario de vida, emitido hace "t" años a edad "x", la ecuación de pagos quedará de la siguiente manera:

$$A_{x+t} = P_x \ddot{a}_{x+t} + {}_tV_x$$

donde

$${}_tV_x = \text{reserva en el año } t \text{ a edad } x.$$

$P_x$  = prima neta a edad  $x$  .  
 $\ddot{a}_{x+t}$  = valor presente de la anualidad anticipada a edad  $x+t$  .  
 $A_{x+t}$  = valor presente del beneficio a edad  $x+t$  .

De esta ecuación se desprende que:

$${}_tV_x = A_{x+t} - P_x \ddot{a}_{x+t}$$

Por lo tanto, se puede concluir que el monto de la Reserva Matemática de una cartera de pólizas a una fecha dada es igual a diferencia entre el valor presente de las obligaciones que ha contraído y el valor presente de las primas que espera recibir.

### 3.5.2 Método Retrospectivo

Este método hace referencia al pasado. El importe de la reserva se obtiene acumulando los excedentes obtenidos de la diferencia entre las primas netas pagadas y las reclamaciones realizadas.

Para desarrollar una fórmula que permita calcular la reserva a través de este método se considerará un seguro Ordinario de Vida.

Asumiendo que un número indefinido ( $kl_x$ ) de personas de edad " $x$ " contratan un seguro ordinario de vida con una suma asegurada igual a uno, cada uno de estos asegurados pagará una prima  $P_x$ . De acuerdo a los principios mencionados anteriormente, al final de " $t$ " años el monto acumulado de primas excederá el monto acumulado de sumas aseguradas pagadas con respecto a las muertes ocurridas.

Al situar la cantidad pagada a la emisión de la póliza, al final del año " $t$ " de vigencia, se obtiene:

$$kl_x P_x (1+i)^t$$

donde

- $kl_x$  = número de vidas de edad  $X$  que contratan el seguro.
- $P_x$  = prima pagada a edad  $X$ .
- $i$  = tasa de interés del cálculo.
- $t$  = número de años a partir de la vigencia del seguro.

como

$$D_x = v^x |x$$

entonces

$$\frac{D_x}{v^{x+t}} = \frac{|x}{v^t} = |x (1+i)^t$$

y por lo tanto

$$K |x P_x (1+i)^t = K P_x \frac{D_x}{v^{x+t}}$$

Si esta cantidad es dividida entre el número de pólizas en vigor al final de "t" años ( $|x+t$ ), se obtiene:

$$\frac{P_x D_x}{v^{x+t} |x+t} = P_x \frac{D_x}{D_{x+t}}$$

y esta será la participación de una póliza tomada aleatoriamente.

Al efectuar el mismo procedimiento para el monto acumulado  $(k_{x+1})$  de primas pagadas al principio del segundo año, queda:

$$P_x \frac{D_{x+1}}{D_{x+t}}$$

Si este procedimiento se realiza hasta el año  $t-1$ , se obtiene que la participación de una póliza en el total de acumulado de primas durante "t" años será:

$$P_x \left( \frac{D_x}{D_{x+t}} + \frac{D_{x+1}}{D_{x+t}} + \dots + \frac{D_{x+t-1}}{D_{x+t}} \right) = P_x \left( \frac{N_x - N_{x+t}}{D_{x+t}} \right)$$

Por otro lado, se definirán las reclamaciones de suma asegurada realizadas al final de cada año como:  $k_{dx}, k_{dx+1}, k_{dx+2}, k_{dx+3}, \dots$ ; la acumulación de estas reclamaciones, siguiendo un procedimiento similar al descrito anteriormente quedará como:

$$\frac{C_x}{D_{x+t}} + \frac{C_{x+1}}{D_{x+t}} + \dots + \frac{C_{x+t-1}}{D_{x+t}} = \frac{M_x - M_{x+t}}{D_x}$$

Por lo tanto la reserva de una póliza estará dada por:

$${}_tV_x = \frac{1}{D_{x+t}} \left( P_x (N_x - N_{x+t}) - (M_x - M_{x+t}) \right)$$

haciendo referencia en el pasado.

### 3.5.3 Sistemas Modificados de Reservas.

En los métodos descritos anteriormente el concepto de prima neta nivelada es usado como base para la Valuación de reservas, esto quiere decir que el recargo disponible para pagos se calcula en forma nivelada.

Como los gastos del primer año son mayores que los correspondientes a los años de renovación existe una deficit en los primeros años de vigencia de una póliza, el cual es cubierto por la Compañía de Seguros.

Esta situación puede solucionarse utilizando un sistema cálculo de reservas que reconozca las diferencias en los montos de los gastos de adquisición, previendo un recargo mayor en el primer

año de vigencia y uno menor en los de renovación. De esta manera, la reserva se constituye con una prima neta en primer año menor que las primas netas de renovación.

En cualquier sistema de reserva de este tipo, la secuencia de primas netas niveladas (P) es reemplazada durante un número específico de años (K) por una prima neta de primer año reducida (@1) seguida por una serie de primas netas incrementadas (@2), pero siempre se mantendrá el siguiente principio: El valor presente de las primas netas modificadas deben ser iguales al valor presente de las primas netas niveladas cobradas durante el periodo del (k) año.

Si el periodo modificado de (k) años es menor que el periodo de pago de primas, al transcurrir los (k) años la reserva se calcula utilizando los métodos de prima neta nivelada anteriormente revisados.

Si "x" es la edad de emisión tendremos que:

$$@1 + @2 \cdot a_{x:\overline{k-1}|} = P \ddot{a}_{x:\overline{k}|}$$



De esta ecuación, la prima neta de renovación ( $@2$ ) será obtenida cuando el valor ( $@1$ ) sea conocido:

$$@2 = \frac{P \ddot{a}_{x:\overline{k}} - @1}{a_{x:\overline{k-1}}}$$

como

$$a_{x:\overline{k-1}} = \ddot{a}_{x:\overline{k}} - 1$$

esta ecuación puede ser transformada en:

$$@2 = P + \frac{@2 - @1}{a_{x:\overline{k}}}$$

la cual es muy útil ya que muchas modificaciones son definidas en términos del exceso de la prima neta de renovación ( $@2$ ) sobre la prima neta de primer año ( $@1$ ).

A continuación se muestran dos fórmulas para calcular la reserva en el caso de un seguro a "n" años pagadero durante "n" años mediante un sistema modificado de valuación de (k) años.

si  $t \leq k \leq n$

Fórmula Prospectiva

$${}_tV_{x:\overline{m}|}^{\text{mod}} = A'_{x+t:\overline{m-t}|} - {}_nP'_{x:\overline{m}|} - \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|} - (\alpha_2 - {}_nP'_{x:\overline{m}|}) \ddot{a}_{x+t:\overline{k-t}|}$$

Fórmula Retrospectiva

$${}_tV_{x:\overline{m}|}^{\text{mod}} = \alpha_1 \frac{1}{E_x} + \alpha_2 \ddot{S}_{x+1:\overline{t-1}|} - K_x$$

Si  $t \geq k$  la reserva se calculará a través del método de prima neta nivelada.

En la práctica, de estos sistemas de valuación, se han utilizado dos los cuales se describen a continuación:

Año Temporal Preliminar Completo.

Este método busca evitar que la reserva alcance valores negativos al final del primer año. Para esto restringe el valor de la prima neta modificada de primer año haciendo que no sea menor que costo del seguro en ese año.

$$| \geq A'_{x:\overline{1}|}$$

En este contexto,

$$A'_{x:\overline{1}|} = C_x$$

y por lo tanto

$$\frac{A'_{x:\overline{1}|}}{D_x} = \frac{C_x}{D_x}$$

Esta modificación se extiende sobre todo el periodo de pago de primas ya que con:

$$e_1 = C_x$$

la prima neta de renovación ( $e_2$ ) se calcula como:

$$e_2 = \frac{P \ddot{a}_{x:\overline{k}|} - e_1}{a_{x:\overline{k-1}|}}$$

Ahora se denotarán ( $e_1$ )\* y ( $e_2$ )\* como las primas pagadas en este método, considerando otra vez un seguro por "m" años con "n" pagos emitido a edad "x".

$$e_1^* = C_x$$

$$\begin{aligned} e_2^* &= {}_n P'_{x:\overline{m}|} \ddot{a}_{x:\overline{m}|} - C_x \\ &= \frac{M_x - M_{x+m} + D_{x+m} - C_x}{N_{x+1} - N_{x+n}} \end{aligned}$$

$$= \frac{A'_{x+1:\overline{m-1}}}{\ddot{a}_{x+1:\overline{m-1}}}$$

$$= {}_{n-1}P'_{x+1:\overline{m-1}}$$

Este método asume que la prima de tarifa del primer año se aplicará totalmente para cubrir gastos y reclamaciones. De esta manera la reserva al final de primer año es cero. En los años de renovación la prima requerida es la misma que la prima neta nivelada para una póliza emitida al final del primer año a una edad un año más grande.

De aquí se concluye que la reserva en el método de Año Temporal Preliminar Completo, puede ser expresada en términos de la reserva en prima neta nivelada para un seguro emitido a una edad un año más grande:

$${}_t n \sqrt{1}^F_{x:\overline{m}} = {}_{t-1} n-1 \sqrt{1}^F_{x+1:\overline{m-1}}$$

También puede calcularse mediante un método prospectivo:

$${}^n v_{x:\overline{m}}^F = A'_{x+t:\overline{m-t}} - {}_n P'_{x:\overline{m}} \ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}} \\ - \left( {}_{n-1} P'_{x+1:\overline{m-1}} - {}_n P'_{x:\overline{m}} \right) \ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}}$$

O bien a través de un método retrospectivo:

$${}^n v_{x:\overline{m}}^F = \frac{C_x}{{}_t E_x} + P'_{x+1:\overline{m-1}} \ddot{S}_{x+1:\overline{m-1}} - {}_t K_x$$

#### Año Temporal Preliminar Modificado

En el método anterior, la prima neta de primer año a una edad dada es la misma para todos los planes de seguro, y la tolerancia al gasto extra de primer año será mayor o menor según sea el monto de la suma asegurada contratada y por consiguiente según la prima pagada.

En un plan temporal a "n" años, la prima neta de primer año ( $C_x$ ) como parte de la prima de tarifa es menor que la correspondiente a un plan ordinario de vida a la misma edad. De esta manera, se tiene un monto relativamente mayor como recargo disponible en el primer año.

Si el método Año Temporal Preliminar Completo en planes con primas bajas como el ordinario de vida, prevee una tolerancia a los gastos equitativa en el primer año, podemos concluir que en planes con primas grandes tales como los vida pagos limitados, prevee una tolerancia incesariamente grande.

Para este tipo planes con primas altas, se diseñó un método llamado Año Temporal Preliminar Modificado. De este método se han derivado varios sistemas entre los cuales la diferencia estriba en el tamaño del periodo modificado y el monto de la tolerancia al gasto de primer año. En todos los casos las primas netas modificadas se determinan a partir de la siguiente fórmula:

$$@1 + @2 a_{x:\overline{k-n}} = P \ddot{a}_{x:\overline{k}}$$

Básicamente describiremos dos sistemas:

1. Sistema Commissioners Valuation.

Este sistema propone una modificación especial para los planes en los que la prima neta de renovación, calculada bajo el método Año Temporal Preliminar Completo excede de la prima neta de renovación de un plan vida pagos limitados 20 años a la misma edad.

Esta modificación es usada en planes donde

$$@2^+ > {}_{19}P_{x+1}$$

donde:

$x$  = edad de emisión.

La modificación que se propone se extiende sobre el periodo de pagos y supone la siguiente relación entre @1 y @2):

$$@2^{com} - @1^{com} = {}_{19}P_{x+1} - C_x$$



Esto es equivalente a definir como requerimiento que el recargo de primer año exceda al recargo de renovación por el mismo monto que, en el Año Temporal Preliminar Completo excede para un periodo de pago de primas de 20 años.

Entonces:

$$@2 = P + \frac{{}_{19}P_{x+1} - C_x}{\ddot{a}_{x:\overline{20}|}}$$

donde

$P$  = Prima Neta Nivelada

$x$  = edad de emisión

$n$  = periodo de pago de primas

y,

$$@1^{\text{com}} = @2^{\text{com}} - ({}_{19}P_{x+1} - C_x)$$

A través del método prospectivo, las reservas se obtendrían como:

$${}^n V_{x:\overline{m}|}^{\text{mod}} = A'_{x+t:\overline{m-t}|} - {}_n P'_{x:\overline{m}|} \ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}|} \\ - (@2^{\text{com}} - {}_n P'_{x:\overline{m}|}) \ddot{a}_{x+t:\overline{K-t}|}$$

y a través del método retrospectivo como:

$${}^n V_{x:\overline{m}|}^{\text{mod}} = @1^{\text{com}} \frac{1}{E_x} + @2^{\text{com}} \ddot{S}_{x+1:\overline{m-t}|} - K_x$$

#### ii. Sistema Canadian Reserve Valuation.

Este sistema propone una modificación especial para todos los planes que a una edad determinada tengan una prima neta nivelada mayor que la prima neta nivelada de un plan ordinario de vida.

Su aplicación se realiza en todo el período de pago de primas y se basa en el exceso de las primas netas niveladas "P" sobre la prima neta de primer año @1, de acuerdo a lo siguiente:

$$P - @1^{\text{can}} = P_x - C_x$$

Para

$$P > P_x$$

donde

$$a_1^{\text{can}} = P + (P_x - C_x)$$

entonces

$$\begin{aligned} a_2^{\text{can}} &= \frac{P \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - a_1^{\text{can}}}{\ddot{a}_{x:\overline{n-1}|}} \\ &= \frac{P \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - P + (P_x - C_x)}{\ddot{a}_{x:\overline{n-1}|}} \end{aligned}$$

la cual se reduce a

$$a_2^{\text{can}} = \frac{P + P_x - C_x}{\ddot{a}_{x:\overline{n-1}|}}$$

### 3.5.4 Método de Reserva Media.

En los métodos descritos anteriormente, se puede observar que la reserva calculada, corresponde a un periodo completo "t".

En la práctica a la fecha de valuación, la mayor parte de las pólizas de la cartera de una Compañía de Seguros les queda como vigencia, antes de su renovación, un periodo menor a un año.

Considerando este problema, se ha diseñado un método de aproximación denominado "Reserva Media", el cual se basa en el principio de que las fechas de emisión de las pólizas de una Cartera de Seguros se distribuyen uniformemente sobre cada edad y sobre el año calendario.

Al considerar esta hipótesis, se puede suponer que la emisión de todas las pólizas se realiza a la mitad del año, de esta manera la reserva de una póliza al 31 de diciembre será la correspondiente al tiempo "t+1/2" por lo que se puede expresar como una interpolación lineal entre la reserva inicial del año "t" y la terminal del año "t+1":

$${}_{t+1/2}V_X = \frac{{}_tV_X + P + {}_{t+1}V_X}{2}$$

donde

$$\begin{aligned} t+\frac{1}{2} \sqrt{x} &= \text{Reserva media a edad } x . \\ P &= \text{prima de primer año o prima de renovación} \\ &\quad (\text{dependiendo de la vigencia de la póliza}) \\ t \sqrt{x} &= \text{Reserva al final del año } t \text{ a edad } x . \\ t+1 \sqrt{x} &= \text{Reserva al final del año } t+1 \text{ a edad } x . \end{aligned}$$

Adicionalmente, este método considera una forma de pago anual para todas las pólizas de la Cartera. Esto nos lleva a realizar un ajuste en la Reserva Media Total, el cual se logra deduciendo la porción de la prima que a la fecha de valuación no ha sido pagada. A esta cantidad se le denomina Prima Neta Diferida y se determina utilizando factores que dependen del mes de emisión y forma de pago de la póliza, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$F = \frac{N - \frac{(w_2 - w_1 + 1) \cdot N}{12} + .5}{N}$$

donde

$$\begin{aligned} N &= \text{periodicidad del pago de primas} \\ w_1 &= \text{mes de emisión} \\ w_2 &= \text{mes de valuación} \end{aligned}$$

La utilización de este método, además de proporcionar las ventajas antes señaladas, permite generar un factor de reserva media por millar de suma asegurada común a todas las pólizas que pertenecen a una mismo plan, que tienen la misma edad y que tienen el mismo año de emisión. Esto resulta de gran valor cuando la cartera de pólizas de una Compañía y los Planes de Seguros a valuar son numerosos.

### 3.6 El Seguro de Vida No Tradicional.

A partir de la década de los años 80, el mercado mexicano del seguro de vida, ha tenido una penetración significativa y creciente de productos denominados como "No Tradicionales".

El desarrollo de este tipo de seguros se inició en E.U. desde finales de los años 70. Como antecedente, se puede mencionar que en esa fecha el capital de ahorro acumulado en las reservas de los seguros de vida arrojaba una tasa de interés baja, las tasas de inflación se incrementaban inesperadamente y provocaban que el interés devengado por las pólizas de seguro de vida se situara por debajo de las tasas de aumento de los precios; con lo que en términos reales los asegurados sufrirían una pérdida en los valores generados por su póliza.

Paralelamente a este problema, otro tipo de instrumentos de inversión ofrecían niveles de rendimientos atractivos y accesibles a cualquier persona.

Esta situación no solo propició la disminución de la participación del Seguro de Vida dentro de la formación de ahorro, sino que además un gran número de asegurados solicitaba préstamos sobre sus contratos, los cuales se otorgaban a tasas de interés fijas e inferiores a las del mercado.

Estas razones obligaron a la Industria del Seguro a desarrollar nuevas modalidades de seguros, con las que se satisficieran los requerimientos del mercado. Había que ofrecer productos que fueran sensibles a las tasas de interés y que permitieran que los asegurados efectuaran cambios en sus pólizas en una forma sencilla, rápida y a bajo costo.

El primer proyecto que propuso soluciones a los problemas señalados, fue presentado en E.U. por James C. Anderson de la firma Tillinghast, Nelson & Warren en 1973. Basados en este proyecto, en 1978 la E.F. Hutton Life inició la primera implementación de una póliza de seguros "No Tradicional" denominada "Universal Life". Durante los tres primeros años la venta del nuevo producto no alcanzó los niveles esperados, no pudiéndose constatar un completo éxito, sino hasta 1981.

Con unos cuantos años de retraso y por razones fundamentadas en la situación económica existente, en nuestro país los productos "No Tradicionales" han tenido una gran aceptación.

Existen varios tipos de seguros "No Tradicionales", los cuales incluyen desde combinaciones de planes tradicionales con sistemas de administración de dividendos, hasta los denominados flexibles, que consideran un fondo de reserva y uno de dividendos en administración.

El común denominador existente en estos planes es la inclusión de tres elementos: la protección, el ahorro y la flexibilidad.

A manera de resumen a continuación mencionamos tres de las características más importantes de los productos "No Tradicionales":

- . Brindan al asegurado el reconocimiento de una tasa de interés para el cálculo de primas y reservas, y otra para las inversiones.
- . Otorgan rendimientos a niveles de mercado sobre las inversiones.



Permiten flexibilidad para modificar el elemento del seguro, el elemento del ahorro, el nivel de primas que se paga y los plazos convenidos tanto para el plazo del seguro como para el pago de primas, según las necesidades del cliente.

Por lo general, en estos planes el cálculo de la reserva matemática se realiza en forma mensual y depende de la prima pagada efectivamente, de la suma asegurada en riesgo vigente en el momento del cálculo, así como del factor de gastos de administración que utilice la Compañía.

Dada la flexibilidad y el dinamismo existente en este tipo de productos, el método de cálculo de la Reserva Matemática de cada plan esta definido en la Nota Técnica correspondiente.

A manera ilustrativa, a continuación se muestra una forma de cálculo de la Reserva Matemática de Primas en un Plan Flexible.

$${}^m V_t^X = ({}^{m-1} V_t^X - G1_m) (1+i_1) + (P_m - G2_m) (1+i_2) - {}^m SA_t q_x$$

donde

$${}^m V_t^X = \text{Reserva Matemática en el mes } m \text{ del año } t \text{ a edad } X.$$

$$SA = \text{Suma Asegurada vigente en el mes } m \text{ del año } t.$$

$P_m$  = Prima pagada en el mes  $m$ .

$G_{2m}$  = Gastos de adquisición del mes  $m$ .

$G_{1m}$  = Gastos de administración del mes  $m$ .

$i_1$  = Tasa anual de interés técnico convertida mensualmente.

$i_2$  = Tasa anual de interés técnico convertida quincenalmente.

$q_{xy}$  = Probabilidad de ocurrencia del riesgo cubierto a edad

4. PROPOSICION DE UNA METODOLOGIA PARA DESARROLLAR LA AUDITORIA ACTUARIAL DE LA RESERVA MATEMATICA DE PRIMAS.

4.1 • Definición y Programación de Actividades.

La Auditoría Actuarial de la Reserva Matemática de Primas, tiene como objetivo el dar cumplimiento a lo señalado en el artículo 105 de la LGIS, el cual establece:

"...Cuando las instituciones y sociedades mutualistas de seguros estén facultadas para practicar operaciones de vida, estarán obligadas, además, a enviarle a la citada Comisión el dictamen de un actuario independiente a quien le serán aplicables los requisitos y condiciones señalados en este párrafo, sobre la valuación de la reserva matemática de primas correspondientes a las pólizas en vigor..."

A través de la Auditoría Actuarial se deberá validar el que para cada póliza en vigor, se tenga constituida una reserva, y que los procedimientos y prácticas aplicadas, así como las fórmulas utilizadas y cálculos efectuados sean consistentes, correctos y adecuados.

En resumen, el trabajo de auditoria deberá garantizar la inexistencia de errores sistemáticos en lo que se refiere a la administración, valuación y control de la cartera en vigor.

A continuación se enumeran una serie de principios que se recomienda observar en la realización de una auditoria:

Definición: Es importante definir desde el principio el alcance y los objetivos de la auditoria, con lo cual a través de la comunicación, permitirá al auditor cerciorarse de que existe un total entendimiento de los objetivos perseguidos por el cliente en relación a la auditoria.

Planeación: Planear la auditoria con anticipación permite establecer y mantener un sentido de prioridad en las actividades. Al realizar este trabajo se puede determinar si el tiempo de realización solicitado es razonable, considerando los documentos a revisar, las pruebas a realizar y el alcance de estas. Es de mucha utilidad el preparar un plan de trabajo calendarizado de las actividades a desarrollar durante la auditoria.

Coordinación: Es recomendable que el cliente, designe a una persona de su empresa como coordinador de la auditoria, a través de la cual se canalizarán todas las preguntas y

respuestas que surjan, así como toda la información y documentación que se solicite. Así mismo, será de mucha utilidad, el que en el equipo de auditoría se designe a un coordinador, quien será responsable del desarrollo y ejecución del plan de trabajo.

Revisión: Deberá definirse un momento a partir del cual, el auditor deberá tener físicamente los documentos que va a revisar, a fin de no perder tiempo en tratar de validar un resultado que en un momento dado pueda ser modificado. A menudo esto retrasa el desarrollo de la auditoría, sin embargo permite concentrar todos los esfuerzos en un solo punto.

Conocimiento Preliminar: Puede ser de mucha utilidad conocer la situación general de la Compañía que se va a auditar, ya que facilita la elaboración del plan de trabajo y la propuesta de servicios y honorarios. Para obtener este conocimiento preliminar resulta muy útil revisar la información contenida, para los últimos 3 ejercicios, en la siguiente documentación:

DocumentoReferencia

Cuaderno de Valuación y  
sus Anexos.

Estado de Pérdidas y  
Ganancias Actuarial.

Anexos A1 y A2  
del Cuaderno de  
Valuación.

Estados de Resultados  
del Seguro Directo  
(Vida y Reaseguro Tomado)

Estados de Balance  
6.1.1 y 6.1.2

Estado de Situación  
Financiera

Estado No. 1.

Estado de Resultados  
Departamental

Estado No. 6.

Agrupación Comparativa de  
Cuentas del Estado de  
Situación Financiera

Estado No. 7.

Agrupación Comparativa del  
Estado de Resultados

Estado No. 8.

Papeles de Trabajo: A fin de contar con un apoyo sólido sobre el cual el auditor pueda basar su opinión, es necesario que elabore en forma ordenada una memoria sobre la auditoría. A este documento se le llamará: "papeles de trabajo".

Por "papeles de trabajo" se entiende cualquier registro que lleve el auditor acerca de la planeación de su trabajo y su alcance, así como sobre los procedimientos que aplicó, las pruebas que realizó, la información que obtuvo, el tratamiento que le dió a las excepciones y las conclusiones que generó en relación con todo el proyecto.

Es importante tener siempre en mente que los "papeles de trabajo" contienen información confidencial acerca de las operaciones del cliente, por lo que el auditor los deberá manejar y controlar con sumo cuidado.

Una definición clara y oportuna del tipo de papeles de trabajo que el auditor va utilizar, podrá facilitar el desarrollo de la auditoría, minimizando el tiempo de

ejecución, asegurando que no se omitirá información por descuido y olvido, y evitando la realización de procesos redundantes.

La metodología que se propone para realizar la Auditoría Actuarial de la Reserva Matemática de Primas, considera el desarrollo de cinco etapas, las cuales son analizadas en forma detallada en los siguientes incisos. Cabe mencionar que las Etapas II y III deberán realizarse en forma paralela ya que algunas actividades de ambas están altamente relacionadas.

#### 4.2 Etapas I. Evaluación del Control Interno.

La Evaluación del Control Interno, brinda al auditor la base para confiar en los registros y movimientos de la Compañía, permitiéndole determinar la naturaleza, oportunidad y profundidad de las pruebas y análisis que se realizarán en las otras Etapas de la Auditoría.

En esta fase se evaluarán los mecanismos de control y la aplicación de las políticas inherentes a los procesos administrativos que afectan a la cartera, y que provocan la



constitución o liberación de reservas durante un ejercicio. A continuación se enumeran dichos procesos, especificando su impacto sobre la reserva matemática:

<u>Proceso</u>	<u>Impacto</u>
Emisión	Constitución de reservas
Caducidad	Liberación de reservas
Cancelación	Liberación de reservas
Rescate	Liberación de reservas
Siniestros	Liberación de reservas
Vencimientos	Liberación de reservas
Rehabilitación	Constitución de reservas
Cambios y Conversiones	Liberación o Constitución de reservas
Cobranza	Constitución de reservas

A fin de revisar y evaluar el Control Interno a continuación se presenta un modelo de evaluación, el cual fue adaptado de un modelo general utilizado para efectos similares:

- i. Documentación y examen del proceso y su control. Esta fase consiste en obtener o reafirmar el conocimiento de como se realiza un proceso y como se controla. Para esto se pueden seguir varios métodos, a saber:

- . Revisión de manuales.
- . Revisión de diagramas del proceso.
- . Cuestionarios sobre el proceso llenados por el cliente.
- . Entrevistas con el encargado del área.

ii. Evaluación preliminar del proceso y su control. En esta fase el auditor evalúa los puntos fuertes y débiles del proceso y su control, así como las principales áreas críticas del mismo. Como resultado se debe generar una opinión respecto a la confianza del mecanismo de control. Con base a esta evaluación preliminar se pueden tomar decisiones tentativas relacionadas con modificaciones del programa de trabajo de la auditoría.

iii. Pruebas de cumplimiento del proceso y su control. El propósito de esta fase es establecer si los controles en que el auditor intenta basarse funcionan como es debido.

iv. Revaluación del proceso. Una vez realizada la fase número tres, el auditor evalúa nuevamente el proceso para ver si como resultado de las pruebas de cumplimiento se modifica la evaluación preliminar. Como producto de esta fase se debe tomar una decisión final con respecto a la confiabilidad de los controles.

v. Modificación del plan de trabajo. De considerarse necesario, en esta etapa el auditor efectuará modificaciones con respecto a la naturaleza, momento de aplicación y amplitud de los diferentes exámenes, pruebas y análisis de la auditoría.

#### 4.3 Etapa II. Análisis Técnico.

En la Etapa de Análisis Técnico se validará el que la reserva constituida para cada póliza se calculó de acuerdo a principios actuariales establecidos en la Nota Técnica correspondiente.

A continuación se presenta un resumen de actividades a desarrollar durante esta Etapa:

- i. Documentación. Es necesario contar con un inventario de los planes operados por la Compañía, así como de las Notas Técnicas de los mismos.
- ii. Correlación. Será necesario correlacionar todos y cada uno de los planes con las Notas Técnicas con el fin de garantizar que para cada Plan operado exista una Nota Técnica.

iii. Consulta. Es muy útil consultar con el departamento técnico acerca de las políticas y prácticas que siguen para valuar cada línea o plan de seguros.

Como resultado de esta etapa podemos generar un resumen de Notas Técnicas por línea de seguro con las claves de los planes operados, la fecha de inicio de operaciones de cada una de ellas.

Es de mucha utilidad conservar las Notas Técnicas de los planes operados, hasta la culminación de la Etapa III, ya que en esa etapa, se revisará que los factores de reserva utilizados para la valuación estén calculados de acuerdo a las bases técnicas establecidas.

Cuando no se pueda contar físicamente con una Nota Técnica para una línea o plan, será necesario averiguar las bases sobre las cuales se realiza su valuación, a fin de mencionarlo como una Nota en el Dictamen.

#### 4.4 Etapa III. Evaluación del Archivo de Valuación.

En esta etapa, se evaluará la veracidad de la información del vigor de pólizas contenido en el Archivo de Valuación, la cual es la fuente básica de información para el cálculo de las reservas.

En otras palabras, en esta etapa, el objetivo del auditor será: cuantificar la correspondencia existente entre los datos del archivo de valuación y los datos contenidos en el archivo físico de cada póliza valuada.

Dado el volumen de información operado en la mayoría de las Compañías de Seguros, para llevar a cabo esta validación es recomendable utilizar algún método estadístico de muestreo con el fin de realizar chequeos puntuales en los datos y cálculos de pólizas específicas, pretendiendo estimar la proporción de la cartera con algún tipo de error, garantizando niveles de confianza razonables.

A continuación se presenta un resumen de las actividades a realizar en esta etapa:

- i. Documentación. Para llevar a cabo esta revisión resulta de mucha utilidad, que el auditor cuente con la siguiente información, ya sea en papel o en un archivo electrónico:

- . Resumen de la valuación que muestre información por plan referente a número de pólizas, número de coberturas, suma asegurada total y reserva matemática total.
- . Relación de todas las pólizas de la cartera que muestre su situación (vigor, cancelación, siniestro, rescate, etc.)
- . Relación de pólizas valuadas que muestre información por póliza referente a fecha de emisión, fecha de nacimiento, suma asegurada por plan, reserva matemática por plan, suma asegurada total, reserva total y saldo de préstamos, especificando si la cobertura es básica o adicional y si tiene extraprima.
- . Relación de pólizas valuadas que muestre información por plan referente a número de póliza, fecha de nacimiento, suma asegurada y reserva matemática, especificando si la cobertura es básica o adicional y si tiene extraprima.
- . Resumen de archivos de soporte por plan, que contenga: Costos de adquisición, gastos de administración, costos de cobertura (mortalidad, invalidez) y tasa de interés.

ii. Segregación de la Cartera. En esta fase, el auditor deberá hacer uso de su experiencia, habilidad técnica y conocimiento preliminar sobre la cartera de pólizas para

segregarla en grupos homogéneos, ya sea por los procedimientos o mecanismos utilizados para su valuación, o bien por los sistemas utilizados para su administración. Dependiendo de la estructura y características de cada grupo de pólizas, podrá calcular en forma independiente el tamaño de la muestra y aplicar el método de muestreo que mejor se adapte a cada uno.

iii. Cálculo del tamaño de la muestra de cada grupo. El monto de la reserva de cada póliza puede tomar cualquier valor, por lo que podemos considerarlo como una variable aleatoria continua. Al apoyarnos en el Teorema Central del Límite se facilitará la emisión de una inferencia sobre la población a partir de una muestra de esta. El teorema antes mencionado establece que si se extraen muestras de tamaño "n" de una población con media " $\mu$ " y desviación estándar " $\sigma$ ", entonces si "n" es lo suficientemente grande, la media muestral " $\bar{y}$ " tendrá una distribución normal con media " $\mu$ " y desviación estándar " $\sigma$ ".

A continuación se enumeran los principales pasos a seguir para calcular el tamaño de una muestra:

Establecer un enunciado respecto a lo que se espera de la muestra; ya sea en términos de error esperado, o en términos de alguna acción o decisión que debe tomarse una vez que se conozcan los resultados.

Para esto se deberá definir una cota, la cual será el error de estimación que se está dispuesto a tolerar. Dicho error de estimación se define como: "el valor absoluto de la diferencia existente entre el valor real y el valor estimado".

Así mismo, deberá definirse un nivel de confianza, el cual para una inferencia de la muestra, indicará la proporción de veces que la afirmación acerca de la población resulta verdadera. Este nivel de confianza dependerá de las consecuencias que se tendrían en caso de que la inferencia estuviera equivocada, así como del juicio del auditor acerca de la calidad del control interno de la compañía.

Adicionalmente se deberá estimar la probabilidad de que la reserva de cada póliza sea correcta. Esto se puede estimar a partir de los resultados obtenidos en la evaluación del control interno de la compañía.

Enunciar una ecuación que relacione el tamaño de la muestra con la precisión deseada de la muestra. El tamaño de la muestra deberá ser calculado de tal forma que la mayoría de las veces se cumpla la siguiente ecuación:



$$|\hat{\rho} - \rho| < \beta$$

donde:

$\beta$  = Error de estimación tolerable.

$\hat{\rho}$  = Estimador de la proporción.

$\rho$  = Proporción real.

Obtener el tamaño de la muestra; para lo cual deberá resolver la siguiente fórmula:

$$Z_{\alpha/2} \sqrt{V} \leq \beta$$

donde

$$V = \sqrt{\frac{Pq}{n}}$$

$P$  = probabilidad de que la reserva de una póliza sea correcta.

$$q = (1 - P)$$

$n$  = tamaño de la muestra.

$Z_{\alpha/2}$  = Valor correspondiente de  $Z$  según el área definida por el nivel de confianza deseado.  $\alpha$ .

- Ajustar el tamaño de la muestra; es indispensable que sea consistente con los recursos de muestreo disponibles. Esto exige una estimación preliminar del tiempo, trabajo y costo que se necesita para obtener y revisar la muestra.

Es necesario que el auditor tenga en mente que este método de cálculo del tamaño de la muestra supone una distribución Normal de la población, por lo que deberá ser sumamente cuidadoso cuando las distribuciones sean sesgadas. Existen algunos métodos estadísticos que permiten normalizar una distribución sesgada, esto es a través de la estratificación.

Con el fin de ejemplificar cada paso, calcularemos el tamaño para la muestra en una Cartera de Pólizas Supuesta.

Supongamos: Una población de 10,000 pólizas de Seguros

Definimos: Límite de precisión: 1.00%  
Nivel de Confianza: 95.00%  
Probabilidad de que  
la reserva de una  
póliza sea correcta 0.99

$$P = .99 \quad 1 - \alpha = .95 \quad z_{\alpha/2} = z_{.025} \\ q = .01 \quad \beta = .01 \quad = 1.96$$

entonces

$$z_{\alpha/2} \sqrt{\beta} \leq \beta$$

$$1.96 \sqrt{\frac{.0099}{n}} \leq .01$$

$$380.32 \leq n$$

Por lo tanto para garantizar que de cada 100 muestras que se obtengan de la población, en 95 se cumplirá la afirmación que enunciemos, la muestra no deberá ser menor a 380 pólizas.

iv. Preparación de papeles de trabajo. Es de gran utilidad, que el auditor diseñe el formato de los papeles de trabajo que utilizará durante la obtención y revisión de la muestra. Esto lo permitirá concluir su revisión en forma eficiente.

v. Obtención de la muestra. Una vez definido el tamaño de la muestra, para elegir las unidades a revisar se pueden utilizar varios métodos de muestreo a saber:

. Muestreo Aleatorio Simple. Este método de selección considera que cada una de las unidades de la población tenga la misma oportunidad de ser elegida. En la practica se puede utilizar una tabla de números aleatorios, o bien un programa de computadora que los genere.

. Muestreo Aleatorio Estratificado. En este método, la población se divide en estratos, de tal forma que la desviación estándar de cada estrato sea la mínima. Finalmente se selecciona una muestra aleatoria simple en cada estrato.

. Muestreo Sistemático. Con este método primero se elige una cantidad al azar "x", posteriormente se escoge una unidad de la población dentro de las primeras "x" unidades y luego tomamos las subsecuentes a intervalos de "x" unidades.

. Muestreo Sistemático Estratificado. Si se estratifica la población de acuerdo a algún criterio, se puede obtener una muestra sistemática separada dentro de cada estrato con puntos iniciales determinados independientemente.

vi. Revisión de la muestra. Una vez obtenida la muestra, el auditor deberá validar la correspondencia de la información del archivo electrónico con el archivo físico, para lo cual deberá vaciar del archivo electrónico, los datos de las pólizas de la muestra en sus papeles de trabajo. Posteriormente solicitará a la Compañía los expedientes físicos de cada póliza y los comparará con sus papeles.

Adicionalmente, a fin de validar los cálculos realizados y la aplicación de los métodos de valuación de reservas establecidos en la Nota Técnica correspondiente, calculará la reserva matemática de las pólizas, soportándose en la información obtenidos en la etapa de Análisis Técnico.

vii. Inferencia para la población. En este paso el auditor debe concluir infiriendo una conclusión a partir de la muestra revisada, para toda la población.

Para esto utilizará la proporción de la muestra para examinar una hipótesis que afirme una determinada proporción en la población. Resumiendo, el auditor debe hacer lo siguiente:

- . Enunciar una hipótesis acerca de la proporción de la población antes de obtener la muestra.
- . Definir el nivel de confianza y el límite de precisión que requiere para la validación de la hipótesis.
- . Determinar si la Hipótesis se acepta o se rechaza.

Para clarificar, continuaremos con nuestro ejemplo:

Supongamos: El error promedio respecto  
al monto de la Reserva  
Matemática en puntos  
porcentuales es de ..... 0.005

La desviación estándar en  
puntos porcentuales es ..... 0.002

Error promedio de la población ..... P

Tamaño de la muestra ..... 380

Hipótesis:

$$H_0: P = .005$$

$$H_1: P > .005$$

Como  $H_1$  es para  $P > .005$  utilizaremos una prueba estadística de una sola cola.

Como  $\alpha = .05$  entonces  $z_{.05} = 1.645$

$$\bar{X} - z_{.05} * \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < P < \bar{X} + z_{.05} * \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$.00483122 < P < .005168$$

.005 se encuentra en el intervalo

Por lo tanto se acepta  $H_0$ .

En caso de que la Hipótesis Nula sea rechazada, el auditor deberá decidir si repite su trabajo, obteniendo una nueva muestra (con diferentes límites de precisión, niveles de confianza y probabilidad de que la reserva de una póliza sea correcta), si emite un dictamen con salvedades, o bien, si renuncia a emitir un dictamen.

#### 4.5 Etapas IV. Comprobación de la Reserva Matemática.

Es de gran utilidad para el auditor aplicar algún método de comprobación de la Reserva Matemática, a fin de soportar los resultados obtenidos por la Compañía durante la Valuación.

Sobre el particular existen varios métodos, los cuales serán agrupados de la siguiente manera:

##### 1. Comprobación Parcial de los Resultados de Seguros Tradicionales.

Método de Comparación con el ejercicio anterior: Este método fue propuesto por el Act. Fernando Ocampo Compean en el IV Congreso de Actuarios. El método



consiste en comparar resultados parciales con los correspondientes al año anterior. Para esto es recomendable agrupar los resultados de las pólizas de acuerdo a sus características, por ejemplo por tipo de plan y año de emisión.

El total de reserva de cada grupo de pólizas con un mismo plan, se divide entre la suma asegurada total del grupo. Con el factor de reserva obtenido se determina la edad promedio de emisión del grupo considerado, éste se obtiene buscando en las tablas de factores de reservas medias la edad a la que corresponde el factor del grupo.

La edad obtenida, con ligeras variaciones, permanece constante de un año a otro, por lo que si suponemos condiciones normales de conservación y repetimos el cálculo para el mismo grupo en el año de valuación, debemos obtener una edad promedio muy cercana.

#### ii. Comprobación Global de Resultados de Seguros Tradicionales.

Método de cálculo global: A nivel global, el movimiento que tienen las reservas durante el ejercicio puede representarse por medio de la siguiente fórmula:

$$R_1 = R_0 + P_n - R_L + R_C + I_r - ME$$

donde

- $R_1$  = Reserva Matemática al final del ejercicio  
 $R_0$  = Reserva Matemática al inicio del ejercicio  
 $P_n$  = Primas netas cobradas durante el ejercicio  
 $R_L$  = Reservas Liberadas durante el ejercicio  
 $R_C$  = Reservas Constituidas durante el ejercicio  
 $I_r$  = Interés requerido del ejercicio  
 $ME$  = Mortalidad esperada del ejercicio

Método de la tasa promedio de mortalidad esperada: Este método fue presentado por el Act. Erick Michalup en la VI Conferencia Hemisférica de Seguros y comentado por el Act. Fernando Ocampo en el IV Congreso de Actuarios. Está basado en el hecho de que la tasa promedio de mortalidad esperada de una cartera de pólizas no varía en forma significativa de un año a otro, es decir que para verificar la reserva de un ejercicio se puede utilizar la tasa de mortalidad esperada del ejercicio anterior. A continuación se presenta el procedimiento a seguir:

Para calcular la mortalidad esperada, se puede utilizar la siguiente fórmula, suponiendo que los movimientos ocurran a la mitad del año:

$$Q = \frac{(1+i)V_0 + (1+i/2)D - V_1}{(1+i/2)}$$

donde

$V_0$  = Reserva media al final del ejercicio anterior.

$V_1$  = Reserva media al final del ejercicio considerado.

$D$  = Total de prima neta en vigor menos reservas medias liberadas durante el año, mas reservas constituidas.

Posteriormente se determina el capital en riesgo promedio del ejercicio de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$R = S' - \frac{1}{2}(V_0 + V_1)$$

$$S' = \frac{S_1 + S_2}{2}$$

donde

$S'$  = promedio de sumas aseguradas al principio y final del ejercicio.

$S_1$  = suma asegurada total al inicio del ejercicio.

$S_2$  = suma asegurada total al final del ejercicio.

La tasa promedio de mortalidad esperada se obtiene con:

$$\bar{q} = \frac{Q}{R}$$

La reserva al final de un ejercicio se expresa de la siguiente manera:

$$V_1 = V_0(1+i) + D(1+i/2) - R\bar{q}(1+i/2)$$

La aplicación de este método da resultados prácticos y aceptables cuando no varía en forma significativa la estructura de una cartera de un año a otro y cuando no se modifican las bases de valuación.

iii. Comprobación de los Resultados de los Planes No Tradicionales.

Dada la variedad de planes no tradicionales existentes en el mercado, no existe un método o fórmula general que nos permita comprobar los resultados obtenidos de la Valuación. Cada caso dependerá de las características y bases técnicas del plan que se audite.

4.6 Etapas V. Cierre de Auditoría.

Para cerrar la auditoría será necesario repasar el plan de trabajo desarrollado, a fin de cerciorarse de que no se deja nada pendiente.

Asimismo, el auditor deberá llevar a cabo una consolidación de sus papeles de trabajo. Esto implica ordenarlos de tal forma que su acceso sea rápido y le permita emitir una opinión razonable y soportar ampliamente cualquier observación o salvedad que se

podiera considerar, así como las observaciones o sugerencias que en un momento dado pudiera hacer a la Administración de la Compañía.

De acuerdo a la práctica seguida en la actualidad, un reporte final de la auditoría, debe contener cuando menos:

- . Carta Opinión sobre el monto de la Reserva Matemática de Primas.
- . La forma con que se llevó a cabo su cálculo, especificando los métodos actuariales aplicados
- . Notas explicativas sobre los movimientos de la Reserva

Adicionalmente puede incluir:

- . Resumen del proceso de auditoría
- . Metodología utilizada
- . Carta Responsiva del Actuario de la Compañía sobre la valuación
- . Observaciones producto de la revisión
- . Sugerencias de medidas correctivas
- . Sugerencias sobre como mejorar el control y valuación de la cartera.

A manera de resumen, a continuación se presenta un cuadro que engloba la documentación que se sugiere sea generada en una Auditoría Actuarial de Reservas, para cada documento se especifica: su objetivo, su contenido y a quien se le envía.

CUADRO RESUMEN DE DOCUMENTACION GENERADA EN UNA AUDITORIA GENERAL DE PIEDRAS

<u>PLANEAMIENTO</u>	<u>ESTIMACIONES</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>RESULTADOS</u>
<p>Visitas (informe escrito)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo de Administración</li> <li>• Autoridades</li> <li>• Relevo responsable</li> <li>• Contador responsable</li> <li>• Otros auditores</li> <li>• Público en general</li> </ul>	<p>Tenerse en cuenta respuesta con el resultado de la auditoría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carta de opinión.</li> <li>• Cuadro comparativo de antecedentes de la Empresa del ejercicio anterior al auditado.</li> <li>• Carta responsiva del actuante de la empresa sobre la valoración</li> <li>• Libro de la revisión</li> <li>• Hojillas de valoración</li> <li>• Notas explicativas de los movimientos a la empresa</li> </ul>
<p>Relación Director General</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección de la empresa</li> <li>• Relevo responsable</li> <li>• Autoridades (en caso necesario).</li> </ul>	<p>Fundamentar la auditoría</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas del proceso de auditoría</li> <li>• Metodología utilizada</li> </ul>
<p>Carta de Observaciones y Sugerencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección responsable</li> <li>• Dirección de la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer que del resultado de auditoría puedan derivarse beneficios para la empresa, evitando que quede en la conciencia de un acto ilícito.</li> <li>• Dejar constancia de correcciones que deberán llevar a cabo, en ejercicios futuros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observaciones producto de la revisión</li> <li>• Formas de errores detectados</li> <li>• Experiencias de medidas correctivas</li> <li>• Sugerencias sobre cómo mejorar el control y selección de la cartera aun cuando la revisión realizada actualmente no genere errores</li> </ul>
<p>Papeles de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Español auditor</li> <li>• Auditores responsables</li> <li>• Autoridades (en caso de que lo soliciten).</li> </ul>	<p>Disponer de una fuente de información, única y general, que permita recuperar y reconstruir todo el trabajo de auditoría realizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización y convenio de trabajo de auditoría (actuante).</li> <li>• Plan de trabajo</li> <li>• Metodología utilizada</li> <li>• Correspondencia enviada</li> <li>• Documentación fuente proporcionada</li> <li>• Minutas de juntas sostenidas</li> <li>• Memoria de trabajos realizados</li> <li>• Copia de los documentos auditados</li> <li>• Copia del dictamen</li> <li>• Copia de la relatoria</li> <li>• Carta de sugerencias y observaciones</li> </ul>



Por lo que se refiere a la carta de opinión del auditor, deberá certificar que el monto de la Reserva Matemática de Primas sea adecuado en función de las obligaciones de la Compañía y que su cálculo se lleve a cabo apegándose a los principios establecidos en la Ley. Así mismo deberá indicar claramente el alcance que tuvo su revisión, y el grado de responsabilidad que asume.

En algunos casos, las circunstancias podrán impedir que un auditor opine satisfactoriamente acerca del monto de la Reserva Matemática de Primas. En ese caso y dependiendo de su criterio, podrá emitir otro tipo de opinión:

. Opinión con salvedades. Este tipo de opinión, podrá emitirse cuando por alguna circunstancia especial el alcance de la revisión se vea limitado, el auditor este imposibilitado de prever efectos futuros, o bien cuando por omisiones, discrepancias o inconsistencias en los cálculos el auditor no este en posición de emitir una opinión limpia.

. Abstención de opinión. Esta clase de opinión podrá emitirse cuando el auditor este convencido de la insuficiencia de su exámen, o bien de que la incertidumbre del futuro adquiera un carácter demasiado serio para

emitir una opinión con salvedades. En un informe aplicable a tales circunstancias, el auditor deberá indicar las razones de su abstención.

- Opinión negativa. En el caso de que como resultado de la revisión, el auditor llegue a la conclusión de que el monto de la Reserva Matemática de Primas no es adecuado en función de las obligaciones de la Compañía, ya que no fue calculada de acuerdo a los principios actuariales establecidos en la Ley, o por algún error grave en su archivo de valuación, podrá proceder a emitir una opinión negativa.

Es muy recomendable discutir un proyecto de reporte con el cliente antes de entregarlo en forma oficial.

La inclusión y elaboración de la documentación adicional dependerá del criterio del auditor.

Es importante señalar que la puntualización de observaciones y sugerencias en forma objetiva, específica y medible, permitirá que las acciones que se tomen por parte de la Compañía para corregir posibles errores puedan ser evaluadas en su totalidad.

5. CONCLUSIONES.

- Independientemente de su origen, interno, externo o gubernamental, la Auditoría Actuarial es una herramienta muy útil en cualquier área en la que se aplique, ya que como resultado del análisis que se practica se pueden generar observaciones y sugerencias tendientes a mejorar la operación y el control interno de la Institución en la que se realiza.
- El alcance de la Auditoría Actuarial dependerá fundamentalmente de la claridad de sus objetivos, de la comunicación que exista entre los involucrados y de los recursos humanos y económicos que le sean asignados.
- A fin de brindar un servicio óptimo a sus clientes, es responsabilidad del actuario independiente, el mantenerse actualizado en lo que se refiere a métodos, procedimientos, tecnología, visión del mercado y reglamentación.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- La Reserva Matemática de Primas, al ser el pasivo más importante de las Compañías de Seguros que operan el Ramo de vida, es uno de los elementos que influyen de manera determinante en su situación financiera. Una opinión externa sobre su valuación, puede aportar beneficios importantes para la Institución.
  
- La metodología propuesta, permite revisar de manera general, todos los elementos que intervienen en la Valuación de la Reserva Matemática de Primas. Sin embargo, la duración y profundidad de la revisión dependerán en gran parte, de la habilidad del actuario independiente para detectar las fortalezas y debilidades de los controles aplicados por la compañía.
  
- A la fecha no se ha reglamentado la responsabilidad del actuario que dictamina la Reserva Matemática de Primas, ni el alcance de su revisión. A fin de estandarizar criterios, sería de mucha utilidad, tanto para las Compañías de Seguros, los actuarios que dictaminan y las autoridades, el que se elaborara una reglamentación al respecto.

APENDICE LEGAL

DISPOSICIONES LEGALES EN RELACION A LA CONSTITUCION Y  
DETERMINACION DE LA RESERVA MATEMATICA DE PRIMAS

## LEY GENERAL DE INSTITUCIONES DE SEGUROS

A continuación se enumeran los artículos mas relevantes de la Ley General de Instituciones de Seguros, relacionados con la constitución y determinación de la Reserva Matemática de Primas.

Para efectos de este trabajo, estan divididos en cuatro grupos:

- i. Disposiciones Generales.
- ii. De la Constitución y Determinación de la Reserva Matemática de Primas,
- iii. Del Control Técnico.
- iv. De la Administración de la Reserva Matemática de Primas.
- v. De la Auditoria Actuarial de la Reserva Matemática de Primas.

### i. Disposiciones Generales.

ARTICULO 1o. Las empresas que se organicen y funcionen como instituciones de seguros y sociedades mutualistas de seguros, quedan sujetas a las disposiciones de esta ley....

ARTICULO 2o. La Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP), será el órgano competente para interpretar, aplicar y resolver para efectos administrativos lo relacionado con los preceptos de esta ley y en general para todo cuanto se refiere a las instituciones y sociedades mutualistas de seguros....

...En la aplicación de la presente ley, la SHCP con la intervención, que en su caso, corresponda a la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNFS), deberá procurar un desarrollo equilibrado del sistema asegurador, y una competencia sana entre las instituciones de seguros que lo integran.

ARTICULO 7o. Las concesiones y autorizaciones para organizarse y funcionar como institución o sociedad mutualista de seguros, respectivamente, son por su propia naturaleza intransmisibles y se referirán a una o mas de las siguientes operaciones de seguros:

- I. Vida;
- II. Accidentes y enfermedades; y
- III. Daños....

ARTICULO 8o. Los seguros comprendidos dentro de la enumeración de operaciones y ramos del artículo anterior, son los siguientes:

- I. Para las operaciones de vida, los que tengan como

base del contrato riesgos que puedan afectar la persona del asegurado en su existencia. Se considerarán comprendidos dentro de estas operaciones los beneficios adicionales que, basados en la salud o en accidentes personales, se incluyan en pólizas regulares de seguros de vida. También se considerarán comprendidos dentro de estas operaciones, los contratos de seguro que tengan como base planes de pensiones relacionados con la edad, jubilación o retiro de las personas....

ii. De la Constitución y Determinación de la Reserva Matemática de Primas.

ARTICULO 46o.- Las instituciones de seguros deberán constituir las siguientes reservas técnicas:

- I. Reservas de riesgos en curso;
- II. Reservas para obligaciones pendientes de cumplir;
- III. Reserva de provisión; y
- IV. Las demás previstas en esta Ley.

ARTICULO 47o.- Las reservas de riesgos en curso que deberán constituir las instituciones, por los seguros o reaseguros que practiquen, serán:

- I. Para los seguros de vida en los cuales la prima sea constante y la probabilidad de siniestro creciente con el tiempo, la reserva matemática de primas correspondientes a las pólizas en vigor en el momento de la valuación, calculada de acuerdo con los métodos actuariales que mediante reglas de carácter general, autorice la SHCP, oyendo la opinión de la CNSF.

En ningún caso la reserva matemática de primas será menor de la que resulte de aplicar el método llamado "Año Temporal Preliminar":

- II. Para los seguros de vida temporales a un año, la parte de la prima neta no devengada a la fecha de la valuación, dentro del período de cada año en vigor;

- III. Para las operaciones de accidentes y enfermedades y de daños, a excepción de los seguros de naturaleza catastrófica afectos a reservas especiales:

- a) En el seguro directo, el importe de la prima neta no devengada a la fecha de valuación, correspondiente a las pólizas en vigor. Para fines de cálculo, se deducirá el costo de adquisición autorizado por la CNSF y se utilizará el procedimiento que apruebe la SHCP, mediante disposiciones de carácter general; y
- b) En operaciones de reaseguro, el importe que por

este concepto reporte la cedente, previa autorización de la CNSF, o en su defecto se aplicará el principio de prima no devengada de acuerdo con el inciso anterior.

...V. Para otros planes de seguros que tengan características especiales, los que establezcan beneficios adicionales, y los que contraten con personas que tengan ocupación peligrosa o pobreza de salud al suscribir el contrato, las que determine la SHCP mediante reglas de carácter general; y

VI. Para las operaciones de reaseguro aceptado del extranjero, la que señale la SHCP mediante reglas de carácter general, tomando en cuenta la situación del mercado internacional y los principios previstos en este artículo.

Las tablas de mortalidad, invalidez y morbilidad, así como la tasa máxima de interés compuesto que, en su caso, deban usarse para calcular las reservas de riesgos en curso, serán las que determine la SHCP mediante reglas de carácter general, oyendo la opinión de la CNSF.

ARTICULO 48o.- Cuando alguno o algunos de los valores que se garanticen en una póliza sean mayores que la reserva terminal respectiva, se ajustarán las reservas de acuerdo con los procedimientos actuariales que para tal efecto autorice la CNSF.

ARTICULO 49o.- Si durante dos años consecutivos, el interés medio neto percibido de las inversiones de una institución de seguros que deba constituir reserva matemática de primas, resulta ser inferior al tipo de interés usado para el cálculo de sus reservas, dicha institución, para efectos de la valuación de sus pólizas, ajustará sus reservas de acuerdo con los procedimientos que para tal caso autorice la CNSF.

ARTICULO 52o.- La SHCP, oyendo la opinión de la CNSF, podrá ordenar mediante reglas de carácter general, la constitución de reservas técnicas especiales cuando, a su juicio, sean necesarias para hacer frente a posibles pérdidas u obligaciones presentes o futuras a cargo de las instituciones, distintas a las especificadas en las fracciones I a III del artículo 46 de esta Ley, o para reforzar tales reservas.

ARTICULO 53.- Las instituciones de seguros calcularán y registrarán las reservas a que se refieren los artículos 45 y 46 de esta Ley, al 31 de diciembre de cada año para efectos de balance, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 55.



La SHCP podra ordenar que en cualquier momento se haga una valuación de dichas reservas y las instituciones estarán obligadas a registrarlas e invertirlas de inmediato, conforme a los resultados que arroje dicha estimación para cada operación y ramo.

ARTICULO 54.- En las operaciones de reaseguro, practicadas con las instituciones del país o del extranjero, la institución cedente que haya emitido el seguro directo en el país, debiera retener e invertir también dentro del país, en los términos de esta Ley, las reservas a que se refieren las fracciones I y II del artículo 46, así como, según lo determine la SHCP, las que se establezcan conforme a lo dispuesto por la fracción IV del mismo artículo.

ARTICULO 55c.- Las instituciones de seguros deberán constituir las reservas técnicas y para fluctuaciones de valores previstas en esta ley, para efectos de su inversión, en los términos siguientes:

I. El monto de las reservas determinado conforme al artículo 53 de esta Ley, se incrementará durante el ejercicio en la forma y con la periodicidad que al efecto señale la SHCP oyendo la opinión de la CNSF, mediante reglas de carácter general, tomando en cuenta la conveniencia de propiciar que las instituciones mantengan las reservas en proporción a las operaciones realizadas, de manera que durante todo el ejercicio cuenten con los recursos necesarios para garantizar sus responsabilidades, y con vista a que su monto se incremente gradual y oportunamente conforme a la estimación del que deban alcanzar las propias reservas al 31 de diciembre siguiente:

...III. La inversión de las reservas y de los incrementos periódicos, deberá ajustarse a las proporciones y demas requisitos que exige esta ley, y de efectuarse en el término que al efecto señale la SHCP mediante reglas de carácter general, oyendo la opinión de la CNSF.

### iii. Del Control Técnico.

ARTICULO 9o. Queda facultada la SHCP, para resolver que riesgos pueden cubrirse dentro de las operaciones o ramos mencionados en el artículo anterior, siempre que los riesgos no enumerados tengan las características técnicas de los consignados para cada operación o ramo....

ARTICULO 33o. Cuando una institución practique varias de las operaciones a que se refiere el artículo 7o. de esta ley, deberá realizar cada una de ellas en departamentos especializados y afectará y registrará separadamente en libros, el capital y reservas de capital que quedan afectos a las operaciones de vida; de accidentes y enfermedades; o de daños.

Las reservas técnicas y cualquier operación las deberán registrar también por separado, de conformidad con el párrafo anterior.

Las reservas técnicas quedarán afectas a cada departamento, y en operaciones de daños a cada ramo, y no podrán servir para garantizar obligaciones contraídas por pólizas emitidas en otras operaciones y en su caso, en otros ramos.

ARTICULO 34o. Las instituciones de seguros, solo podrán realizar las operaciones siguientes:

- I. Practicar las operaciones de seguros y reaseguro a que se refiere la concesión que exige esta ley;
- II. Constituir e invertir las reservas previstas en la ley;
- III. Administrar las sumas que por concepto de dividendos o indemnizaciones les confien los asegurados o sus beneficiarios;
- IV. Administrar las reservas para fondos de pensiones o jubilaciones del personal complementarias a las que establece la ley del seguro social y de primas de antigüedad, así como las correspondientes a los contratos de seguros que tengan como base planes de pensiones relacionados con la edad, jubilación o retiro de personas a que se refiere el segundo párrafo de la fracción I del artículo 8o. de esta ley;
- V. Administrar las reservas retenidas a instituciones del país y del extranjero, correspondientes a las operaciones de reaseguro que hayan cedido;
- VI. Dar en administración a las instituciones cedentes, del país o del extranjero, las reservas constituidas por primas retenidas correspondientes a operaciones de reaseguro;
- VII. Efectuar inversiones en el extranjero por las reservas técnicas o en cumplimiento de otros requisitos necesarios, correspondientes a operaciones practicadas fuera del país;
- VIII. Constituir depósitos en instituciones de crédito y en bancos del extranjero en los términos de esta ley;
- IX. Recibir títulos en descuento y redescuento a

instituciones y organizaciones auxiliares de crédito y a fondos de permanentes de fomento económico destinados en fideicomiso por el Gobierno Federal en instituciones nacionales de crédito:

- X. Otorgar préstamos o créditos;
- XI. Operar con valores en los términos de las disposiciones de la presente ley y de la Ley del Mercado de Valores;
- XII. Operar con documentos mercantiles por cuenta propia, para la realización de su objeto social;
- XIII. Adquirir, construir y administrar viviendas de interés social e inmuebles urbanos de productos regulares;
- XIV. Adquirir los bienes muebles e inmuebles necesarios para la realización de su objeto social; y
- XV. Efectuar en los términos que señale la SHCP, oyendo la opinión de la CNSF, las operaciones análogas y conexas que aquella autorice.

ARTICULO 35o. La actividad de las instituciones de seguros estará sujeta a lo siguiente:

- I. Las operaciones de seguros y reaseguro para las que tengan concesión, las practicarán en los términos de las disposiciones de esta ley y las demás relativas;
- II. El importe de su capital pagado y reservas de capital deberá mantenerse invertido conforme a lo dispuesto en los artículos 45 y 61 de esta ley;
- III. Los recursos que con motivo de sus operaciones mantengan las instituciones deberán invertirse conforme a lo dispuesto por el artículo 56 y, en su caso, el 57 de esta ley;
- IV. Las operaciones de administración a que se refieren las fracciones III y IV del artículo 34 de la presente ley, solo podrán efectuarlas las instituciones concesionadas para realizar las operaciones que menciona la fracción I del artículo 7o. de esta ley, y su inversión se ajustará a las disposiciones legales y administrativas aplicables;
- V. Las reservas a que se refiere la fracción V del artículo 34 de esta ley, deberán invertirse en el país y de acuerdo a lo dispuesto por los artículos 56 y 57 de esta ley;
- VI. Las reservas correspondientes a operaciones directas practicadas o cuyo cumplimiento sea exigible fuera del país, y a reaseguro aceptado de instituciones del exterior, deberán invertirse en el territorio de la República y de acuerdo a lo dispuesto por los artículos 56 y 57 de esta ley,

cuando la legislación extranjera aplicable no obligue a retenerlas e invertir las de otra manera. La SHCP podrá autorizar excepciones cuando, a su juicio, se justifique por razones de mercado:

- VII. Los riesgos en moneda extranjera que pueda asumir una institución en la contratación de seguros, no excederán del porcentaje de sus reservas técnicas que, mediante reglas de carácter general, determine la SHCP, para cada tipo de seguro. La propia Secretaría podrá autorizar que las inversiones relacionadas con operaciones en moneda extranjera se constituyan en esta clase de moneda:...
- ...XII. El importe de los préstamos con garantía de la reserva matemática de primas, no excederá de la reserva terminal correspondiente:
- XIII. Las inversiones en valores solo podrán realizarse en aquellos que sean aprobados por la Comisión Nacional de Valores (CNV) para este efecto, sin que puedan exceder del 25% del capital de la emisora cuando se trate de acciones o participaciones representativas del capital social. Lo dispuesto en esta fracción no será aplicable a las inversiones de que se tratan los artículos 11, 61 fracción I, III, Y IV, 68 y 70 de esta ley;...
- ...XV. Las instituciones de seguros se sujetarán a las disposiciones de la CNSF para adquirir, enajenar o prometer en venta los inmuebles, certificados de participación inmobiliaria, y derechos fiduciarios, que no sean de garantía, sobre inmuebles, así como para arrendar inmuebles, cuando se encuentren afectos a sus reservas técnicas...
- ...XVI. Las operaciones que realicen las instituciones de seguros para la inversión de sus recursos se sujetarán, en su caso, a los límites máximos que señale la SHCP oyendo la opinión de la CNSF, mediante reglas de carácter general, respecto al plazo de tales operaciones y a las tasas de interés y demás cargos que las instituciones puedan aplicar por los financiamientos que otorguen; y
- XVII. Las operaciones a que se refieren las fracciones II a XIV del artículo 34 de esta ley, se sujetarán a las reglas de carácter general que dicte la SHCP, oyendo la opinión de la CNSF. Tales disposiciones deberán propiciar la consecución de cualesquiera de los objetivos siguientes:
- a) El oportuno cumplimiento de las obligaciones contraídas por las instituciones;
  - b) La seguridad de las operaciones;

- c) La diversificación de riesgos de los activos de las instituciones;
- d) La adecuada liquidez de las instituciones; o
- e) El uso de los recursos del sistema asegurador en actividades prioritarias y de acuerdo a los objetivos que le corresponden dentro del sistema financiero.

ARTICULO 36o. Las instituciones de seguros deberán realizar las operaciones de seguros y reaseguro para las que estén concesionadas ajustándose en todo tiempo a las disposiciones de carácter general que dicte la SHCP, oyendo la opinión de la CNSF, en cuanto a coberturas, planes, primas, extraprimas, condiciones de colocación, documentación y demás características. Dichas disposiciones generales podrán aplicarse solo a determinadas operaciones, ramos riesgos, coberturas o instituciones.

La documentación que utilicen las instituciones relacionada con la oferta, solicitud y contratación de seguros o derivada de esta, solo podrá ponerse en uso cuando los modelos correspondientes hayan sido previamente aprobados por la CNSF, tanto respecto de contenido cuanto de los requisitos tipográficos para considerarse fácilmente legibles los caracteres empleados. Asimismo, deberán ser previamente aprobados por dicho organismo los modelos de contratos que se utilicen para ceder riesgos en reaseguro. Para cualquier modificación de la documentación de que se trata, también deberá obtenerse la aprobación que exige este párrafo.

Las tarifas de primas y extraprimas, los procedimientos para calcular las tablas de valores garantizados, las reservas por riesgos peligrosos o anormales y por cláusulas adicionales, el porcentaje de utilidades a repartir entre los asegurados, así como para determinar el dividendo que corresponda a cada asegurado, se ajustarán a las reglas generales previstas en este artículo y solo podrán usarse o ponerse en vigor cuando hayan sido previamente aprobados por la CNSF. Cualquier variación a las tarifas, tablas, reservas, porcentajes o procedimientos de cálculo, deberá someterse a la previa autorización de la CNSF.

Las tarifas y las bases de cálculo de primas y reservas, deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las obligaciones que contraigan las instituciones con los asegurados. Todas las estipulaciones que contengan los contratos en las diversas operaciones y ramos de seguros, incluyendo las reglas establecidas para determinar el importe de las primas, su devolución y el pago de dividendos en las pólizas en que se contrate ese beneficio, se aplicarán sin excepción a todos los riesgos de la misma clase.

El contrato celebrado por una institución de seguros en contravención a lo dispuesto en este artículo es anulable, pero la acción solo puede ser ejercida por el contratante, asegurado o el beneficiario o por sus causahabientes, contra la institución de seguros y nunca por esta contra aquellos. Cuando se otorgue una cobertura en contravención a este artículo que de lugar al cobro de una prima inferior a la que debería cubrirse por el riesgo de que se trate, la CNSF, concederá a la institución un plazo de diez días a partir de la fecha de notificación, para que exponga lo que a su derecho convenga, y si dicha Comisión determina que ha quedado comprobada la falta de alguna de las aprobaciones a que se refiere el presente artículo, ordenará a la infractora que dentro del término que señale, no mayor de treinta días naturales, corrija el documento de que se trate manteniendo la vigencia de la póliza hasta su terminación a su costo, no pudiendo, en su caso, renovarse la póliza en las mismas condiciones.

En las coberturas de vida o de accidentes y enfermedades en que se cobre una prima superior a la aprobada por la CNSF, esta, ajustándose al procedimiento citado en el párrafo anterior y si determina que ha quedado comprobada la falta de alguna de las aprobaciones a que alude el presente artículo, lo comunicará al contratante, asegurado o beneficiario o sus causahabientes, para que en un plazo de diez días a partir de la fecha de notificación, determine si se le devuelve el exceso cobrado y su rendimiento, o se le aumenta la suma asegurada; en el caso de que no se determine nada en el referido plazo, la Comisión ordenará a la institución la devolución del exceso cobrado y su rendimiento; tratándose de coberturas de daños la Comisión, previamente dará vista al interesado y ordenará a la institución que devuelva el exceso cobrado y su rendimiento.

ARTICULO 37o. Las instituciones de seguros deben diversificar las responsabilidades que asuman al realizar las operaciones de seguros y reaseguro, la SHCP oyendo la opinión de la CNSF determinará, mediante reglas de carácter general, los porcentajes de la suma de capital neto y reserva de previsión que sirvan para fijar, en cada operación o ramo, los límites de retención de las instituciones en un solo riesgo. La CNSF, oyendo previamente a la institución interesada, fijará dentro de los porcentajes a que se refiere el párrafo anterior, sus límites de retención, tomando en cuenta el volumen de sus operaciones, el monto de sus recursos y el de las sumas en riesgo, la experiencia obtenida respecto al comportamiento de la siniestralidad, así como las políticas que aplique la institución para ceder y aceptar reaseguro tanto del país como del extranjero.

Los excedentes que tengan las instituciones sobre sus límites de retención en un solo riesgo asegurado, podrán distribuirlos mediante la participación en coaseguro de otras instituciones concesionadas o bien cederlos a instituciones concesionadas o reaseguradoras extranjeras registradas ante la SHCP conforme a lo dispuesto en el artículo 27 de esta Ley.

La SHCP y en su caso, la CNSF, en la aplicación de lo dispuesto por el presente artículo, deberán propiciar la consecución de cualquiera de los objetivos siguientes:

- a) La seguridad de las operaciones;
- b) La diversificación técnica de los riesgos que asuman las instituciones;
- c) El aprovechamiento de la capacidad de retención del sistema asegurador;
- d) El desarrollo de políticas adecuadas para la cesión y aceptación de reaseguro interno y externo; o
- e) La conveniencia de dispersar los riesgos que por su naturaleza catastrófica puedan provocar una inadecuada acumulación de responsabilidades y afectar la estabilidad del sistema asegurador.

ARTICULO 36o.- Las instituciones deberán practicar las operaciones de reaseguro tanto en su carácter de cedentes como de cesionarias, en términos que les permitan una adecuada diversificación de los riesgos que asuman. A tal efecto, se abstendrán de realizar dichas operaciones con aquellas instituciones que constituyan riesgos comunes por sus nexos patrimoniales o de responsabilidad. La SHCP, oyendo la opinión de la CNSF, podrá determinar las instituciones que deban considerarse para estos efectos, que constituyen riesgos comunes.

ARTICULO 74o.- Cuando la CNSF advierta que la situación financiera de una institución de seguros determina deficientes en las reservas técnicas conforme a lo señalado en el artículo 73 de esta Ley, o bien, pérdidas que afecten a su capital pagado, la propia Comisión lo hará del conocimiento de la SHCP, la cual concederá a la sociedad un plazo de quince días a partir de la fecha de notificación, para que esta exponga lo que a su derecho convenga. Si la SHCP, juzga que han quedado comprobados los deficientes en las reservas técnicas o las pérdidas que afecten al capital pagado, fijará un plazo que no será menor a sesenta días para que se integren las reservas o el capital en la cantidad necesaria para mantener la operación de la sociedad dentro de las proporciones legales, notificándola para este efecto.

Si transcurrido el lapso a que se refiere el párrafo anterior no se hubieren integrado las reservas técnicas o el capital necesario, la SHCP, en protección del interés público, podrá revocar la concesión respectiva o declarar que las acciones representativas del capital social pasan de pleno derecho a propiedad de la nación; en este último caso, la propia Secretaría procederá a la constitución de las reservas técnicas, o la integración de dicho capital mediante la emisión y el pago de nuevas acciones, las cuales podrá discrecionalmente colocar en el mercado. La resolución que adopte la SHCP deberá notificarse a la sociedad interesada, publicarse en el "Diario Oficial" de la Federación y en dos periódicos diarios de amplia circulación en el país...

ARTICULO 75o.- La SHCP, oyendo a la CNSF, y a la institución afectada, podrá declarar la revocación de la concesión en los siguientes casos:

...II.- Si no mantiene el capital mínimo o las reservas técnicas en los términos de esta Ley, o presenta pérdidas que afecten a su capital pagado, sin perjuicio de los plazos a que se refieren los artículos 29 fracción I y 74 de esta Ley;

...VII.- Si la institución obra sin consentimiento de la SHCP o de la CNSF, en los casos previstos en esta Ley;...

ARTICULO 101o.- Las cuentas que deban llevar las instituciones y sociedades mutualistas de seguros, se ajustarán estrictamente al catálogo que al efecto autorice la CNSF. Previa autorización de la misma Comisión, las instituciones y sociedades que lo necesiten podrán introducir nuevas cuentas, indicando en su solicitud las razones que tengan para ello. En este caso se adicionará el catálogo respectivo.

ARTICULO 103o.- ...Las operaciones en moneda extranjera que practiquen las instituciones y sociedades mutualistas de seguros, deberán ser asentadas en la contabilidad al valor de la operación en moneda nacional, cualquiera que sea el sistema de registro o de distribución empleado.

ARTICULO 105o.- La CNSF, queda facultada para establecer la forma y términos en que las instituciones y sociedades mutualistas de seguros deberán presentar y publicar sus estados financieros anuales; estos deberán ser presentados junto con la información que deberán remitirle al efecto, dentro de los treinta días naturales siguientes al cierre del ejercicio. La publicación de tales estados financieros será bajo la estricta responsabilidad de los administradores y comisarios de la institución o sociedad mutualista que hayan sancionado y dictaminado la autenticidad de los datos



contenidos en dichos estados contables. Ellos deberán cuidar de que estos revelen efectivamente la verdadera situación financiera de la sociedad y quedarán sujetos a las sanciones correspondientes en el caso de que las publicaciones no se ajusten a esa situación.

La CNSF, al revisar los estados financieros ordenará modificaciones o correcciones que, a su juicio, fueren fundamentales para ameritar su publicación, para acordar que se publique con las modificaciones pertinentes y, en su caso, esta publicación se hará dentro de los quince días siguientes a la notificación del acuerdo respectivo. En ningún otro caso podrán efectuarse segundas publicaciones.

La revisión de la citada Comisión, no producirá efectos de carácter fiscal.

Los auditores externos que dictaminen los estados financieros de las empresas de seguros, deberán reunir los requisitos que fije la CNSF y suministrarle a esta los informes y demás elementos de juicio, en los que sustenten sus dictámenes y conclusiones. Cuando las instituciones y sociedades mutualistas de seguros estén facultadas para practicar operaciones de vida, estarán obligadas, además, a enviarle a la citada Comisión el dictamen de un actuario independiente a quien le serán aplicables los requisitos y condiciones señalados en este parrafo, sobre la valuación de la reserva matemática de primas correspondientes a las pólizas en vigor. Las instituciones de seguros no podrán pagar los dividendos decretados por sus asambleas generales de accionistas, y las sociedades mutualistas de seguros no podrán repartir ningún remanente entre los mutualizados, antes de dar por concluida la revisión de los estados financieros. Sin embargo, la CNSF, discrecionalmente, podrá autorizar el reparto parcial de dichos dividendos o remanentes, en vista de la información y documentación que se le presente.

Los repartos efectuados en contravención a lo dispuesto en el parrafo anterior, deberán ser restituidos a la sociedad. Serán solidariamente responsables a este respecto los accionistas o mutualizados que los hayan percibido y los administradores y funcionarios que los hayan pagado.

ARTICULO 106c.- La inspección y vigilancia de las instituciones y de las sociedades mutualistas de seguros, queda confiada a la CNSF, la que además de las facultades y obligaciones que le atribuye esta ley, se regirá para esos efectos en materia de seguros y respecto de las instituciones y sociedades mencionadas, por las disposiciones relativas a la inspección y vigilancia de la Ley Reglamentaria del Servicio Público de Banca y Crédito.

ARTICULO 107o.- Las instituciones y sociedades mutualistas de seguros, deberán rendir a la SHCP y a la institución u organismo que esta determine de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 57 de esta ley, así como a la CNSF, en la forma y términos que al efecto establezcan, los informes y pruebas que sobre su organización, operaciones, contabilidad, inversiones o patrimonio les soliciten para fines de regulación, supervisión, control, inspección, vigilancia, estadística y demás funciones que conforme a esta ley u otras disposiciones legales y administrativas les corresponda ejercer.

iv. De la Administración de la Reserva Matemática de Primas.

ARTICULO 56o.- Las instituciones de seguros invertirán los recursos que manejen en los términos que les permitan mantener condiciones adecuadas de seguridad y con la liquidez apropiada al destino previsto para cada tipo de recursos. A tal efecto, la SHCP, oyendo la opinión de la CNSF, determinará las clasificaciones que las propias instituciones que deberán de hacer de sus activos, en función de la seguridad y liquidez de dichos activos, determinando, asimismo, los porcentajes máximos de las reservas técnicas y en su caso, de los demás recursos que con motivo de sus operaciones mantengan las instituciones, que podrán estar representados por los distintos grupos de activos resultantes de las referidas clasificaciones.

Las disposiciones de carácter general para determinar las clasificaciones y porcentajes a que se refiere este artículo, deberán ajustarse al régimen siguiente:

- a) Considerarán la situación que al respecto guarden en general las instituciones a que se apliquen y la composición y estabilidad de sus recursos, señalándoles plazos para ajustarse a las modificaciones que se hagan a dichas clasificaciones o porcentajes, en caso de ser necesario;
- b) Tomarán en cuenta los plazos de las operaciones, el riesgo a que este expuesto el cumplimiento oportuno de las mismas y, en su caso, la proporción que represente el saldo insoluto de los financiamientos frente al importe de la garantía; y
- c) Las clasificaciones y porcentajes mencionados podrán ser determinados para diferentes tipos de reservas técnicas o de otra clase de recursos, así como para distintas instituciones clasificadas según las operaciones para las que tengan concesión, su ubicación, magnitud u otros criterios.

El presente artículo no será aplicable respecto a las inversiones con cargo al capital pagado y reservas de capital de las instituciones, las que se sujetarán a lo dispuesto por el artículo 61 de esta Ley. Las inversiones que correspondan a la reserva de fluctuación de valores deberán efectuarse en los términos previstos por este artículo y el siguiente, tomando en cuenta en todo caso la liquidez necesaria para su aplicación.

ARTICULO 57o.- El importe total de las reservas técnicas previstas en esta Ley y el de la reserva para fluctuaciones de valores, con excepción del importe que representen los activos que la SHCP no considere computables para los efectos de este artículo, deberán mantenerse en los renglones de activo que dicha Secretaría determine mediante reglas de carácter general y oyendo la opinión del Banco de México, de acuerdo con las bases siguientes:

- I.- Hasta un 50% de las reservas computables, en depósitos con interés en la institución u organismo del sector público que determine la SHCP;
- II.- Hasta un 25% de dichas reservas computables en los bienes, valores, créditos y otros renglones de activos que señale la SHCP. Este porcentaje podrá elevarse reduciendo, en su caso, el correspondiente a los depósitos que establece la fracción anterior. En todo caso la suma de dichos depósitos y los activos a que esta fracción se refiere, no podrán exceder del 75% de las reservas computables de las instituciones;
- III.- No menos del 25% de las reservas computables podrán mantenerse en bienes, valores, créditos y demás activos, sin más limitaciones que las establecidas por esta Ley o por disposiciones de carácter general expedidas conforme a la misma;
- IV.- La SHCP, cuando así se justifique, otorgará plazos adecuados que en ningún caso serán mayores a 90 días para que las instituciones ajusten sus inversiones a las disposiciones que dicte;
- V.- La SHCP determinará la tasa de interés que deba abonarse sobre los depósitos previstos en la fracción I de este artículo;
- VI.- La SHCP ordenará que se reduzca el rendimiento de los depósitos señalados en la fracción I de este artículo, cuando las instituciones presenten faltantes en los depósitos y diversos renglones de activos que deban mantener conforme al presente artículo, así como en el monto del capital neto requerido conforme al artículo 69 de esta Ley. La disminución del rendimiento de los depósitos se determinará aplicando una tasa no inferior

al 12% anual, al total de faltantes en que incurran las instituciones respecto de sus regimenes de inversión obligatoria o, en su caso, de las operaciones no apoyadas por el capital neto. La propia Secretaría podra ordenar que en la disminucion del rendimiento de los depositos se aplique una tasa inferior, en caso de que los faltantes se originen por situaciones criticas de las instituciones, o por errores u omisiones de caracter administrativo en los que, a su criterio, no haya mediado mala fe; y

VII.- Las disposiciones generales que conforme a este articulo dicte la SHCP, deberan ajustarse al regimen siguiente:

a) Considerando la situacion que al respecto guarden en general las instituciones a que se apliquen, señalandoles plazo para ajustarse a las modificaciones que se hagan, en caso necesario;

b) Tomaran en cuenta la liquidez que deban mantener las reservas de acuerdo al destino previsto y su aplicacion, respecto al cumplimiento de las obligaciones para las que fueron constituidas; y

c) Podran referirse a diferentes tipos de reservas, asi como a uno o varios tipos de instituciones, clasificadas segun las operaciones para las que esten concesionadas, su ubicacion, magnitud u otros criterios.

La SHCP ordenara a la institucion u organismo del sector publico que reciba los depositos a que se refiere la fraccion I de este articulo, las inversiones que con los mismos debera efectuar. La propia Secretaria, al determinar el destino de dichos depositos y los renglones de inversion obligatoria, procurara el apoyo financiero de objetivos de interes publico y social de la politica economica del Gobierno Federal o los gobiernos locales.

ARTICULO 58o.- Las primas netas pendientes de pago que no tengan mas de 30 dias de vencidas, en la proporcion que conforme a esta ley deban constituirse las reservas tecnicas los activos en que esten representadas las operaciones señaladas en las fracciones VI y VII del articulo 34 de esta Ley correspondientes a reservas tecnicas, asi como aquellos conceptos que en su caso determine la SHCP mediante reglas de caracter general, se consideraran dentro de las inversiones en que deban mantenerse las propias reservas tecnicas. El importe de dichos activos, el de los prestamos con garantia de reservas matematicas de primas, asi como la parte de las reservas para obligaciones pendientes de cumplir que

corresponda a la participación de reaseguradores por siniestros, no se considerarán computables para los efectos del artículo 57 de esta Ley.

Las inversiones en el extranjero por reservas técnicas correspondientes a operaciones directas practicadas fuera del país, solo se computaran para los efectos de las operaciones realizadas por la oficina correspondiente.

No podrán considerarse como inversiones de las reservas técnicas y para fluctuación de valores, los intereses vencidos y pendientes de cobro de valores o préstamos, ni las rentas de bienes raíces.

ARTICULO 59o.- Las instituciones de seguros deberán depositar el efectivo, títulos o valores afectos a las reservas técnicas y a la de fluctuaciones en valores, así como a las operaciones a que se refiere la fracción IV del artículo 34 de esta Ley, en la forma, términos e institución y organismo del sector público que al efecto determine la SHCP mediante reglas de carácter general.

ARTICULO 63o.- Las inversiones de las reservas técnicas y de las operaciones a que se refiere la fracción IV del artículo 34 de esta Ley, estarán afectas a las responsabilidades contraídas por la institución por los contratos celebrados y no podrán disponer de ellas, total ni parcialmente sino para cumplir las obligaciones asumidas y las que resulten por virtud de sentencia ejecutoria de los tribunales de la República o por laudo de la CNSF, a favor de los asegurados o beneficiarios, de acuerdo con esta Ley. Por tanto, los bienes en que se efectuen las inversiones a que se refiere este artículo, son inembargables.

ARTICULO 64o.- Cuando las inversiones a que se refiere el artículo anterior se efectuen en créditos con garantía hipotecaria o fiduciaria sobre bienes inmuebles, así como en inmuebles urbanos, se hará constar en las escrituras respectivas que esa inversión queda afecta a las reservas técnicas u operaciones mencionadas en dicho artículo.

ARTICULO 73o.- Sin perjuicios de que en los supuestos y términos previstos en esta Ley se afecten la reserva para fluctuación de valores, la de previsión, la parte acumulada de la de riesgos catastróficos, la de siniestros ocurridos y no reportados y, en su caso las reservas técnicas especiales a que se refiere el artículo 52, cuando una institución de seguros presente déficit en las reservas de riesgos en curso o para obligaciones pendientes de cumplir, la CNSF podrá autorizar su reconstitución mediante aportaciones de los accionistas, aplicación de recursos patrimoniales o

afectación de las reservas primeramente mencionadas. La institución interesada deberá someter a la aprobación de la propia CNSF, en un plazo no mayor de quince días a partir de la fecha en que se manifieste el déficit, un plan proponiendo los términos en que se procedería a reconstituir dichas reservas, atendiendo la gravedad del déficit, las causas que lo originaron y las medidas para cumplir las obligaciones asumidas por la institución.

La CNSF podrá autorizar también, que se proceda a modificar temporalmente las bases de valuación de la reserva matemática de primas a que se refiere la fracción I del artículo 47, tomando en cuenta la experiencia en mortalidad, el rendimiento de las inversiones y la posibilidad de que la institución pueda cumplir con los valores garantizados de sus pólizas.

La aprobación que, en su caso, otorgue la CNSF, quedará sujeta al cumplimiento del plan que se haya establecido para reponer las cantidades dispuestas de las reservas o para constituir la reserva matemática de primas conforme a las bases originales.

Lo establecido en este artículo se entenderá sin perjuicio de que la SHCP y la CNSF, procedan, en su caso, a la aplicación de las sanciones previstas en esta Ley, decretar la intervención de la institución, y conforme a lo dispuesto por los artículos 74 y 75 de esta Ley.

v. De la Auditoría Actuarial de la Reserva Matemática de Primas.

ARTICULO 62o.- A las instituciones de seguros les estará prohibido:

...XII.- Celebrar operaciones en virtud de las cuales resulten o puedan resultar deudores de la institución, los directores generales, salvo que correspondan a prestaciones de carácter laboral; los comisarios propietarios o suplentes, estén o no en funciones; los auditores externos de la institución; o los ascendientes o descendientes en primer grado o conyuges de las personas anteriores.

Lo dispuesto en esta fracción no se aplicará cuando se trate de préstamos con garantía de la reserva matemática de primas; y

XIII.- Repartir dividendos con los fondos de las reservas que hayan constituido por disposición legal o de otras reservas para compensar o absorber pérdidas futuras. Tampoco podrán repartir dividendos, sin haber constituido debidamente tales reservas o mientras haya déficit en las mismas, o la institución tenga

faltantes del capital mínimo o del capital neto que exige esta Ley, ni en el caso a que se refiere el artículo 105 de esta Ley.

ARTICULO 139o.- Las sanciones correspondientes a las infracciones previstas en esta ley, serán impuestas administrativamente por la SHCP de acuerdo a lo siguiente:

...IX.- Multa de 500 a 5,000 días de salario independientemente de las responsabilidades civiles o penales en que incurran, a los auditores y actuarios que oculten, omitan o disimulen datos importantes en los informes y dictámenes a que se refiere el artículo 105 de esta ley, o falseen los mismos;...

## REGLAS EMITIDAS POR LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

A continuación se enumeran las Reglas de Carácter General emitidas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) para la Constitución de las Reservas de Riesgos en Curso, de las Instituciones de Seguros. Para efectos de este trabajo, están agrupadas de acuerdo a su fecha de publicación en el Diario Oficial.

18 de diciembre de 1985.

### REGLAS PARA LA CONSTITUCION DE LAS RESERVAS DE RIESGOS EN CURSO DE LAS INSTITUCIONES DE SEGUROS.

#### Disposiciones Generales.

PRIMERA. Las Instituciones de Seguros deberán constituir las reservas de riesgos en curso a que se refiere el artículo 47 de la Ley General de Instituciones de Seguros (LGIS), de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 53 de la propia Ley y en las presentes Reglas.

#### De las Operaciones de Vida.

SEGUNDA. La reserva matemática de primas correspondiente a las pólizas en vigor, en el momento de la valuación, se calculará empleando el método de reserva media, disminuida de las primas netas diferidas, obien mediante métodos actuariales exactos, previa autorización de la Nota técnica correspondiente por parte de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF).

TERCERA. La reserva media para efectos de valuación, se determinará como la semisuma de la reserva inicial y final del ejercicio correspondiente.

Las instituciones de seguros podrán disminuir de la reserva así calculada, el valor presente de la anualidad de la amortización que se previó en la prima para cubrir los gastos de adquisición, calculada con las tablas de mortalidad y al tipo de interés usado para determinar la reserva matemática de primas.

El período de amortización de los gastos de adquisición será como máximo el de la duración del pago de primas. Los gastos de adquisición deberán estar contenidos en la prima de tarifa y nunca podrán ser mayores que el por ciento que de dicha prima fije la CNSF para cada plan.

La CNSF, en ningún caso permitirá que la reserva matemática de primas sea menor que la que resulte de aplicar los métodos "Año Temporal Preliminar Completo" o "Año Temporal Preliminar Modificado", según sea el caso.



CUARTA. La reserva matemática de primas se calculará sobre todas las pólizas con las adiciones y obligaciones que se encuentren en vigor al momento de su valuación.

QUINTA. En los seguros de vida temporales a un año la reserva se calculará con la parte de la prima neta no devengada, a la fecha de su valuación.

Tratándose de la reserva para los seguros de supervivencia con temporalidad menor o igual a un año, tal reserva se constituirá con el total de la prima neta, más los intereses devengados en el período correspondiente, a la tasa de interés utilizada en la determinación de la prima.

SEXTA. Para el cálculo de la reserva matemática de primas, se usarán las tablas de mortalidad conocidas con el nombre de "Experiencia Mexicana (62-67)" o "Comissioner Standard Ordinary (1958)".

SEPTIMA. Para la valuación de las pólizas de seguros de interés social y de seguros de grupo o colectivos se podrá usar, además de las tablas mencionadas en la regla anterior, la conocida con el nombre de "Comissioner Standard Group (1960)".

OCTAVA. Las instituciones de seguros, en los planes de seguros de accidentes, enfermedades e invalidez, que empleen el sistema de prima constante, deberán calcular la reserva con base en las tablas de accidentes, enfermedades e invalidez conocidas con los nombres de "Accidental Death (1959)", "Task Force" y "Monetary Values for Ordinary Disability Benefit", de Manuel R. Cueto según corresponda.

NOVENA. Las reservas correspondientes a las pólizas de seguros que garanticen rentas, se calcularán usando la tabla de mortalidad conocida con el nombre de "Standard Annuity Table (1937)".

DECIMA. El tipo de interés compuesto que utilicen las instituciones de seguros para el cálculo de la reserva matemática, no será superior al 8.0%.

DECIMAPRIMERA. Las instituciones de seguros aplicarán como tasa de financiamiento para el cálculo de primas, la resultante de aplicar hasta el 80.0% al rendimiento promedio de la reserva de los últimos tres años, previa autorización de la CNSF.

Para Beneficios Adicionales y Extraprimas.

DECIMASEGUNDA. Para los seguros que se contratan con personas que tengan ocupación peligrosa o pobreza de salud, así como a los que establezcan beneficios adicionales, les serán aplicables las presentes reglas, de acuerdo a las características del riesgo de que se trate.

Para Reaseguro Tomado.

DECIMATERCERA. Cuando el reaseguro que se acepte, se realice con base en el sistema de prima de riesgo, teniendo como unidad de tiempo el año, la reserva deberá calcularse con el 50.0% de la primas netas emitidas, o bien, con base en las primas netas no devengadas a la fecha de valuación dentro del periodo de cada año en vigor, previa autorización de la CNSF.

DECIMACUARTA. Cuando el reaseguro que se tome, se realice conforme a otro sistema, la reserva de riesgos en curso será equivalente al riesgo aceptado por la institución de seguros, siéndole aplicable los señalado en las presentes reglas.

10 de diciembre de 1986.

MODIFICACION A LA CLAUSULA SEPTIMA DE LAS REGLAS PARA LA CONTITUCION DE LAS RESERVAS DE RIESGOS EN CURSO DE LAS INSTITUCIONES DE SEGUROS.

UNICO. Se modifica la Séptima de las Reglas para la Constitución de las Reservas de Riesgos en Curso de las Instituciones de seguros para quedar como sigue:

SEPTIMA. Para la valuación de las pólizas de interés social, de seguros de grupo y colectivos, deberán utilizar la "Tabla de Mortalidad de Grupo Experiencia Mexicana",....

## CRITERIOS Y NORMAS DE LA COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS

A continuación se enumeran las circulares y oficios-circulares emitidas por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas en las que comunican algunos Criterios y Normas para la Constitución de la Reserva Matemática de Primas.

### Circulares

<u>Fecha</u>	<u>No.</u>	<u>Asunto</u>
Jul. 21, 1989	S-532	Seguros de Vida en Moneda Extranjera.
Nov. 5, 1987	S-497	Bases de operación del Seguro Colectivo de Vida para depositantes en Cuentas de Ahorro.
Jul. 17, 1987	S-490	Modificación a la Séptima Regla para la Constitución de Reservas en Curso de las Instituciones de Seguros.
Dic. 30, 1986	S-485	Instrucciones para el registro contable del Seguro de Vida Inversión.
Dic. 10, 1986	S-478	Actualización de recargos sobre primas en pagos fraccionados autorizados en Circular S-471.
Dic. 17, 1985	S-461	Reglas para la Constitución de las Reservas de Riesgos en Curso.
Ago. 26, 1985	S-458	Reserva Matemática, se autoriza la tasa técnica del 6.0% anual para su cálculo.
Abr. 30, 1985	S-455	Préstamos sobre pólizas en el seguro de vida. Actualización de la tasa de interés correspondiente.
Feb. 18, 1985	S-450	Documentación requerida para el trámite de autorizaciones de Notas Técnicas.
Sep. 17, 1984	S-443	Planes de Incentivos No Autorizados.
Feb. 29, 1984	S-437	Impuesto Especial sobre Producción y Servicios.
Jun. 11, 1982	S-410	Información que para fines de vigilancia y estadística deberán proporcionar la Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros.
Ene. 23, 1982	S-402	Se da a conocer el nuevo catálogo de cuentas de uso obligatorio a partir del 4 de enero de 1982.

Oficios-Circulares

<u>Fecha</u>	<u>No.</u>	<u>Asunto</u>
Jul. 21. 1989	S-43541-231	Características generales para la emisión de pólizas de seguros de vida en moneda extranjera y pagadas en moneda nacional.
Nov. 12. 1987	S-55676-196	Cuaderno de valuación y anexos.
Jun. 11. 1985	S-27051-175	Préstamos sobre pólizas en el seguro de vida.
Oct. 7. 1983	S-52003-135	Disposiciones del Banco de México en relación con las reglas para la operación de seguros y reaseguro en moneda extranjera.

## BIBLIOGRAFIA

- "CODIGO DE ETICA DEL GREMIO ACTUARIAL" Estatutos. Colegio Nacional de Actuarios.
- "CONFERENCE OF ACTUARIES IN PUBLIC PRACTICE"
- DE LARRAMENDI, I. H.; PARDO, J. A.; CASTELO J. "MANUAL BASICO DE SEGUROS" 2a. edición. Mapfre. Madrid 1982.
- DENENBERG, Herbert S.; EILERS, Robert D.; MELONE, Joseph J; ZELTEN, Robert. A. "RISK AND INSURANCE" 2a. edición. Prentice-Hall.
- HALPERIN, I. "CONTRATO DE SEGURO" TEA, Buenos Aires, 1946.
- HOOKE, P. F. & LONGLEY - COOK, L. H. "LIFE AND OTHER CONTINGENCIES". Cambridge 1971, University Press.
- JORDAN, Chester W. "LIFE CONTINGENCIES" 2a. edición. The Society of Actuaries. Chicago. 1975.
- MAGEE, John H. "SEGUROS GENERALES". UTEHA, México.

. OCAMPO Fernando "LA VALUACION DE RESERVAS".

IV Congreso Nacional de Actuarios.

. ROSSANO, Enrique "LA ADMINISTRACION DE LAS RESERVAS DEL RAMO  
DE VIDA EN UNA COMPANIA DE SEGUROS" Tesis Profesional, México.

1974.

<<Una obra esta acabada cuando no puede ya ser mejorada, aunque se la sepa insuficiente e incompleta. Se esta tan exageradamente fatigado de ella que ya no se tiene el valor de añadirle ni una sola coma, aunque fuese indispensable. Lo que decide el grado de acabado de una obra no es en absoluto ninguna exigencia del arte o de la verdad, es la fatiga y, aún más, el asco.>>

Emil M. Cioran.