



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

ANÁLISIS DEL REQUERIMIENTO BRUTO DE  
SOLVENCIA EN LA OPERACIÓN DE DAÑOS  
CON UN ENFOQUE EN EL RAMO DE  
RESPONSABILIDAD CIVIL

**REPORTE DE TRABAJO  
PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ACTUARIA

P R E S E N T A :

CLAUDIA VÁZQUEZ RAMOS

Tutor: ACT. LUIS JESÚS ÁLVAREZ MARCÉN

2007





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## Hoja de datos del jurado

1. Datos del alumno

Vázquez  
Ramos  
Claudia  
25 94 12 19  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
Actuaría  
094502248

2. Datos del tutor

Act.  
Luis Jesús  
Álvarez  
Marcén

3. Datos del sinodal 1

Act  
Arturo  
Roldán  
López

4. Datos del sinodal 2

Act  
Ricardo Humberto  
Sevilla  
Aguilar

5. Datos del sinodal 3

Act  
María Luisa  
Nolasco  
Ochoa

6. Datos del sinodal 4

Act  
Irma Rocío  
Villa  
Valles

7. Datos del trabajo escrito

Análisis del Requerimiento Bruto de Solvencia en la Operación de Daños, con un enfoque en el ramo de Responsabilidad Civil.

73 p  
2007

*El éxito no es para los que piensan que  
pueden hacer algo sino para quienes lo  
hacen*  
(anónimo)

*Los límites están en nuestra mente...*  
(Ednovi)

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar quiero agradecer a Dios por su infinito amor y por darme la fortaleza suficiente para terminar este ciclo en mi vida.*

*Agradezco a alguien muy importante, a mi mamá, por dedicar toda su vida a darme su cariño y comprensión y por estar siempre a mi lado, sin ella no hubiera podido llegar hasta aquí.*

*También agradezco a mi esposo, por todo su amor y respeto incondicional que me brinda día a día; y a mis hijos Francisco Xavier y Daniela por darme esa luz que ilumina mi vida.*

*A mis abuelitos y familia, por su entrega total en cuerpo y alma y porque siempre estarán conmigo.*

*Quiero agradecer de manera muy especial a mi maestro y amigo el Act. Luis Jesús Álvarez Marcén, por su gran apoyo, ayuda y asesoría pero sobre todo por confiar en mí ¡muchas gracias Luis!*

*También agradezco a mis sinodales y amigos Arturo Roldán, Ricardo Sevilla, Rocío Villa y Ma. Luisa Nolasco, por sus aportaciones y revisión a mi trabajo.*

*Quiero agradecer en particular a mi amiga Ma. Luisa Nolasco por su amistad y su apoyo incondicional en todo el desarrollo de mi trabajo.*

*A mis amigos Alfonso Parraó y Martín Romero, por sus enseñanzas y aportaciones... ¡muchas gracias!*

*Y a todos mis amigos por su apoyo y motivación para la realización de este proyecto.*

**¡Mil Gracias!  
Claudia Vázquez Ramos, agosto 2007**

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1. SOLVENCIA EN EL SECTOR ASEGURADOR .....</b>	<b>5</b>
<i>1.1 Importancia de la Solvencia en el Sector Asegurador .....</i>	<i>5</i>
<i>1.2 Solvencia Estática y Solvencia Dinámica.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3 Factores que influyen en la Solvencia .....</i>	<i>8</i>
<i>1.4 Margen de Solvencia .....</i>	<i>12</i>
<b>2. DETERMINACIÓN DEL REQUERIMIENTO BRUTO DE SOLVENCIA .....</b>	<b>17</b>
<i>2.1 Capital Mínimo de Garantía.....</i>	<i>18</i>
<i>2.2 Requerimiento Bruto de Solvencia en la Operación de Daños...</i>	<i>18</i>
<i>2.2.1 Requerimiento Base Prima.....</i>	<i>23</i>
<i>2.2.2 Requerimiento Base Siniestros .....</i>	<i>24</i>
<i>2.3. Deducciones.....</i>	<i>25</i>
<b>3. CÁLCULO DE REQUERIMIENTO BRUTO DE SOLVENCIA DE LA OPERACIÓN DE DAÑOS .....</b>	<b>27</b>
<i>3.1 Información estadística.....</i>	<i>28</i>
<i>3.1.1 Prima emitida.....</i>	<i>28</i>
<i>3.1.2 Siniestro Ocurrido.....</i>	<i>28</i>
<i>3.1.3 Siniestro ocurrido retenido.....</i>	<i>29</i>
<i>3.1.4 Agrupación de los ramos de estudio .....</i>	<i>29</i>
<i>3.1.5 Factor de desviación .....</i>	<i>30</i>
<i>3.2 Proceso de cálculo para determinar el Requerimiento Bruto de Solvencia.....</i>	<i>33</i>
<i>3.2.1 Cálculo del Requerimiento Base Primas .....</i>	<i>33</i>
<i>3.2.2 Cálculo del Requerimiento Base Siniestros.....</i>	<i>36</i>
<b>4. ANÁLISIS EXPLORATORIO DEL RAMO DE RESPONSABILIDAD CIVIL .....</b>	<b>39</b>

<b>4.1 Descripción de la cartera .....</b>	<b>39</b>
4.1.1 <i>Análisis de primas directas</i> .....	40
4.1.2 <i>Análisis de siniestros ocurridos</i> .....	41
<b>4.2 Cálculo del Requerimiento Base Primas por ramo y subramo     contable.....</b>	<b>43</b>
<b>4.3 Impacto de siniestros con un horizonte de tiempo prolongado.</b>	<b>48</b>
<b>4.4 Sensibilidad ante siniestros de alta severidad.....</b>	<b>55</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>67</b>

## INTRODUCCIÓN

Debido a la naturaleza de los riesgos, en una institución de seguros no es posible predecir totalmente la experiencia en siniestralidad, aún con el empleo adecuado y eficiente de técnicas actuariales y estadísticas. No obstante que una prima de riesgo sea calculada con los parámetros estadísticamente más adecuados, ésta puede ser insuficiente debido a las desviaciones sobre los valores esperados durante un periodo de tiempo determinado.

Para absorber estas posibles desviaciones, las autoridades supervisoras del Sector Asegurador han establecido disposiciones que requieren a las instituciones de seguros conservar una determinada cantidad de recursos adicionales, lo que constituye el Capital Mínimo de Garantía. En México las autoridades reguladoras son la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (*SHCP*) y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (*CNSF*), las cuales son las encargadas de revisar el papel que juega el mercado asegurador en el desarrollo de la economía del país.

Actualmente las compañías de seguros deben reportar a estas instituciones de manera trimestral, el Capital Mínimo de Garantía de acuerdo a las reglas establecidas para su cálculo, establecidos a través de la circular *S-13.2 emitida el 26 de diciembre de 2004*.

El Capital Mínimo de Garantía como parte de los recursos de las compañías aseguradoras tiene como finalidad ayudar al desarrollo de las mismas preservando su solvencia y liquidez; reduciendo los posibles desequilibrios financieros en que pudieran incurrir derivados de las desviaciones de siniestralidad, inversiones y solvencias de reaseguradoras, además de dar protección a los usuarios del seguro. El Capital Mínimo de Garantía está conformado por el Requerimiento Bruto de Solvencia menos las deducciones.

Actualmente el mercado asegurador lucha por nichos de mercado altamente competitivos, cuyas necesidades y riesgos permiten al sector proponer una gran variedad de productos diseñados y dirigidos a segmentos muy específicos y por consiguiente de menor tamaño; los resultados obtenidos de estos productos deben ser constantemente revisados con la finalidad de tener negocios sanos que le den rentabilidad a la compañía aseguradora y que por consiguiente le permitan mantener su solvencia y liquidez.

Las reglas de cálculo del Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*), que es el monto de recursos que las instituciones deben mantener para responder a variaciones adversas por lo que respecta a la totalidad de sus obligaciones asumidas y el cual forma parte del Capital Mínimo de Garantía, son establecidas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) junto con la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF); y sus cambios y adecuaciones son resultados de las tendencias de siniestralidad y crecimiento del mercado asegurador. En particular para las operaciones del seguro de daños, han considerado conveniente separar el ramo de responsabilidad civil y riesgos profesionales del resto de los ramos de daños, dado el dinamismo experimentado por estos seguros y el comportamiento de su siniestralidad.

Es por ello que el presente trabajo tiene como propósito describir el cálculo del Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) de los seguro de daños sin automóviles (excepto terremoto, agrícola, crédito) y presentar un análisis del impacto de la separación del ramo de Responsabilidad Civil y Riesgos Profesionales en el cálculo del Capital Mínimo de Garantía de las compañías aseguradoras autorizadas para operar este ramo, realizando un desglose a nivel total ramo y por subramo contable.

El trabajo se compone de cuatro capítulos más uno para las conclusiones.

El primer capítulo consiste en dar a conocer un panorama general acerca de la importancia de la solvencia en el sector asegurador mexicano, presentando los posibles factores que repercuten en ella, y como a través de los métodos de Solvencia Estática o Solvencia Dinámica las compañías pueden calcular un margen que les permita conocer su estado de solvencia.

Las instituciones regulatorias del sector asegurador, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (*SHCP*) y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (*CNSF*), han establecido mecanismos para controlar y supervisar la solvencia de las instituciones, por lo que en el segundo capítulo se presentan las reglas para determinar el cálculo que se deberá realizar para establecer el Capital Mínimo de Garantía de acuerdo a la Circular S-13.1. presentando en forma detallada las reglas del cálculo para obtener el Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) particularmente en la operación del seguro de daños.

Como se describe en el segundo capítulo el Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) se calcula con una serie de variables y resultados intermedios que es necesario identificar claramente; es por ello que en el tercer capítulo se propone un procedimiento donde se define y explica como se construyen todas y cada una de dichas variables, facilitando así la obtención del Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) para las compañías aseguradoras.

Durante los últimos años, la metodología para el cálculo del Capital Mínimo de Garantía se ha ido modificando, ya que se reconoce que no existe un método óptimo para determinar totalmente la experiencia en siniestralidad, debido a las desviaciones sobre los valores esperados durante un periodo de tiempo determinado, debido a esto las instituciones regulatorias consideraron necesaria la separación del ramo de Responsabilidad Civil del cálculo global del seguro de daños lo que implica para la mayoría del sector asegurador un incremento en el Capital Mínimo de Garantía (*CMG*).

Por lo anterior en el cuarto capítulo se presentan algunos análisis de la información del ramo de Responsabilidad Civil, que por sus características particulares en la siniestralidad "cola larga" (long tails) diferentes a los demás ramos de daños con la finalidad de proponer una alternativa al cálculo del Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*).

Una de las inquietudes que ha surgido a nivel Sector Asegurador es validar el Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) que resulte al separar el ramo de Responsabilidad Civil por Subramo Contable, buscando mejoras en el cálculo actual, por tal motivo en el cuarto capítulo se presenta un primer análisis realizando esta separación.

De acuerdo a las reglas de cálculo, se consideran los diferentes casos en que puede presentarse la información analizando así el cálculo actual con información contable y por otro lado considerando la información por año suscripción, mostrando un comparativo de los resultados de cada caso y como influye el ajuste de siniestros pequeños o de alta severidad (negocios jumbo) cuya fecha de ocurrencia corresponde a años anteriores. Finalmente con el resultado de los análisis anteriores se puede juzgar los impactos que se tienen a favor y en contra, de acuerdo a los resultados de la metodología actual.

Por último se presentan las conclusiones derivadas del presente trabajo, así como algunas líneas de acción sugeridas

## 1. SOLVENCIA EN EL SECTOR ASEGURADOR

### ***1.1 Importancia de la Solvencia en el Sector Asegurador***

La industria del seguro tiene como objetivo proteger a la sociedad contra hechos imprevistos que afecten negativamente a personas y bienes, para afrontar estas situaciones es necesario que las compañías se encuentren en una situación financiera estable que les permita tener la capacidad para afrontar estos riesgos.

Una empresa de seguros puede estar bien organizada, tener ideas modernas y dar un excelente servicio de asesoramiento a sus clientes; sin embargo, si no le es posible pagar los siniestros, le llevará directamente a una desestabilización financiera, por ello en términos generales la solvencia se refiere a la capacidad financiera de una empresa para hacer frente a sus obligaciones. La solvencia debe ser la preocupación mayor del asegurador responsable y empeñado en cumplir con sus asegurados en todas las circunstancias y sus accionistas.

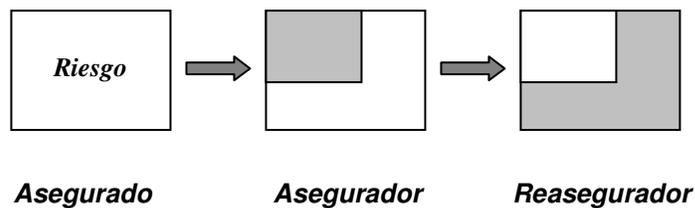
“Una empresa es solvente si posee suficientes activos para hacer frentes a sus pasivos”<sup>1</sup>

Esta definición es aplicable a cualquier tipo de negocio; sin embargo las compañías aseguradoras adquieren variabilidad en los riesgos. Los pasivos del negocio de seguro nunca son perfectamente conocidos y se pueden extender a muchos años en el futuro. Continuamente se aceptan nuevos negocios, lo que ocasiona el tratamiento de riesgos heterogéneos y fluctuaciones en el tiempo, por esta razón la solvencia de una aseguradora es un concepto probabilístico y que dependerá de varios factores.

---

<sup>1</sup> Modelo de la Teoría de Riesgos para la Solvencia del Sector Asegurador (CNSF)

La detección oportuna de patrones de inestabilidad económica o de problemas que influyan en la solvencia de empresas es una tarea primordial que se debe de realizar de manera veraz y oportuna, con la finalidad de que las empresas mantengan una situación financiera sana, que les permita hacer frente a sus obligaciones; de tal manera que puedan ofrecer confianza y tranquilidad a sus clientes lo mismo que a sus socios e inversionistas, de aquí resulta la importancia de que la compañía aseguradora presente un grado de solvencia positivo pues de otra manera creará incertidumbre, aunado a lo anterior si en un momento dado en que la empresa muestra problemas de insolvencia, seguramente repercutirá también en los reaseguradores, puesto que presentarán dificultades en el cobro de las primas de reaseguro.



La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (*SHCP*) la cual es la autoridad encargada de regular todos los aspectos referentes a servicios financieros y por su parte, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (*CNSF*), que es un organismo desconcentrado de la SHCP, es la autoridad supervisora. Los objetivos primordiales de esta última son:

- El garantizar a los asegurados que las actividades y servicios ofrecidos por las instituciones de seguros y fianzas, así como otras entidades autorizadas, cumplan con lo establecido por las leyes respectivas.
- El contribuir al desarrollo del mercado asegurador y afianzador.

Ambas instituciones están encargadas de implementar controles adecuados para prevenir insolvencias, esto significa que deben mantener un balance entre la tranquilidad de los asegurados y márgenes de rentabilidad aceptables para los inversionistas en la industria; sin embargo para que esto funcione, las autoridades deben establecer comunicación fluida con las aseguradoras y reconocer tanto las compañías como las instituciones regulatorias que la estructura de mercado debe ser utilizada en beneficio de la solvencia del sector asegurador.

### ***1.2 Solvencia Estática y Solvencia Dinámica***

El proceso de solvencia depende de muchos factores los cuales se mencionan más adelante; sin embargo para comprender y controlar este proceso, se construyen modelos de los que se puede asumir los resultados de las variables observadas.

Aquellos modelos de solvencia que consideran la continuidad del negocio de seguro se denominan de Solvencia Dinámica, es decir se pretende expresar la capacidad del asegurador para cumplir con los compromisos que pudieran aparecer como consecuencia de su actividad futura. Por el contrario, aquellos modelos que consideran la situación financiera del asegurador sin considerar el surgimiento de nuevos negocios se denominan de Solvencia Estática, esto se refiere a la capacidad del asegurador para hacer frente a los compromisos adquiridos como consecuencia de su actividad aseguradora la cual se plasma a través de las reservas o provisiones técnicas.

La solvencia estática contempla la capacidad de la aseguradora en un momento dado para hacer frente a las indemnizaciones contra la prima obtenida. Dicho precio representa el valor medio de siniestralidad, y mientras no se aparte de este valor, el asegurador, prescindiendo de otras circunstancias como pudieran ser los

gastos de administración o la parte del reaseguro, debe contar en principio con disponibilidad suficiente para hacer frente a la siniestralidad. Sin embargo el importe de la siniestralidad puede llegar a tener fluctuaciones alrededor de su valor medio, que debe coincidir con la prima de riesgo y por ello surge el segundo concepto de solvencia, el dinámico.

Los dos criterios tienen ventajas. En el caso de los modelos de solvencia estática, uno puede argumentar que las aseguradoras no deberían vender más pólizas a menos que prueben su solvencia sobre los negocios existentes, con la finalidad de evitar que dicha empresa compense los déficit de una línea de negocios con otra más rentable. En el caso de los dinámicos, las compañías y las autoridades recopilarán información, la analizarán y tomarán decisiones tiempo después, cuando una buena parte del año ya habrá transcurrido. Desde el punto de vista de las autoridades reguladoras, los dos métodos son aplicables.

### ***1.3 Factores que influyen en la Solvencia***

Existen diversas clasificaciones de los riesgos a los que generalmente se encuentran expuestas las instituciones de seguros; sin embargo es un hecho que la solvencia está en función del desempeño general de la compañía aseguradora y se ve afectada por una gran cantidad de parámetros endógenos y exógenos a la compañía. Entre los parámetros endógenos se destacan los procesos de toma de decisiones de un asegurador tales como la suscripción y selección de riesgos, una buena tarificación, la valuación adecuada de reservas, el desempeño de las inversiones, la administración, las políticas de reaseguro y de venta, etc. De los parámetros exógenos los que más se podrían destacar son: el crecimiento económico, fluctuaciones en los mercados de capitales, la inflación, la regulación y prácticas legales, cambios en las estructuras políticas y sociales así mismo cambios en el entorno económico internacional.

En término de estos parámetros los factores se pueden dividir en tres grandes grupos:

- Riesgos técnicos
- Riesgos de inversión
- Otros riesgos

***Dentro de los Riesgos Técnicos destacan:***

*Los riesgos de desviación*

Se refiere a las desviaciones estadísticas de los riesgos tales como incremento de precios y salarios, caída de tasas de interés, etc.

*Prima suficiente, tarificación*

Representa el riesgo de que las primas cobradas resulten ser bajas en comparación con los siniestros.

Este tipo de riesgos puede ser confuso, ya que puede clasificarse como riesgo de desviación cuando la prima es insuficiente a pesar de haber realizado una valuación cuidadosa y responsable con toda la información disponible. La tarificación de primas impacta directamente a la solvencia de muchas maneras ya que una parte de las primas sirve para crear reserva que servirá para pagar los siniestros futuros, una mala tarificación originaría una insuficiencia de la prima y un desequilibrio en la parte financiera de la compañía.

*Riesgo de valuación de reservas técnicas*

Se presenta cuando existe una incorrecta valuación de los riesgos, y por lo tanto las reserva técnicas son insuficientes para cubrir las obligaciones derivadas del contrato de seguros. Un cálculo inadecuado de las reservas podría causar que

éstas no sean suficientes para hacer frente a la siniestralidad esperada lo que originaría un desequilibrio en los resultados de la compañía.

*Riesgos de reaseguro*

El reaseguro interactúa con la solvencia de tres maneras: reduce la volatilidad o varianza de los riesgos retenidos, reduce el volumen de los riesgos retenidos y cambia el carácter lucrativo del negocio; en caso de insolvencia de la compañía aseguradora puede existir el riesgo también de insolvencia del reasegurador .

*Riesgos de los gastos de operación*

Se refiere al riesgo de que la cantidad de gastos de operación incluidos en la prima de tarifa sea insuficiente para cubrirlos en el futuro.

*Riesgos de grandes pérdidas (grandes riesgos)*

Se presenta únicamente en los seguros de no vida y refleja el riesgo potencial de que una aseguradora tenga desviaciones importantes respecto de la que se considera como estándar en términos de siniestralidad, ya sea por un siniestro importante o una desviación en la tendencia de siniestralidad.

*Riesgos catastróficos*

Describe el riesgo de la acumulación de siniestros causados por un solo evento y que son conocidos como riesgos catastróficos (terremoto, huracán, etc).

*Riesgo de liquidación*

Se refiere al riesgo de que los fondos o capital existente de la aseguradora no sean suficientes para cumplir con todas sus obligaciones.

**Como Riesgos de Inversión podemos identificar los siguientes:**

*Riesgos de depreciación*

Describe el riesgo de la pérdida de valor de una inversión por cambios en los mercados capitales, en el tipo de cambio e incumplimiento derivado de la quiebra de los acreedores.

*Riesgo de liquidez*

Se refiere al riesgo de que las inversiones no puedan liquidarse en el momento adecuado, causando que la aseguradora sea incapaz de cumplir con el vencimiento de sus obligaciones financieras.

*Riesgo de descalce o reinversión*

Se presenta cuando los activos de una institución de seguros, en términos del plazo y tasa de interés, no cubren en los mismos términos a las reservas técnicas.

**Otros Riesgos**

*Riesgos de gestión*

Se refiere a los riesgos a los que una aseguradora se encuentra expuesta por la calidad y competencia de sus administradores.

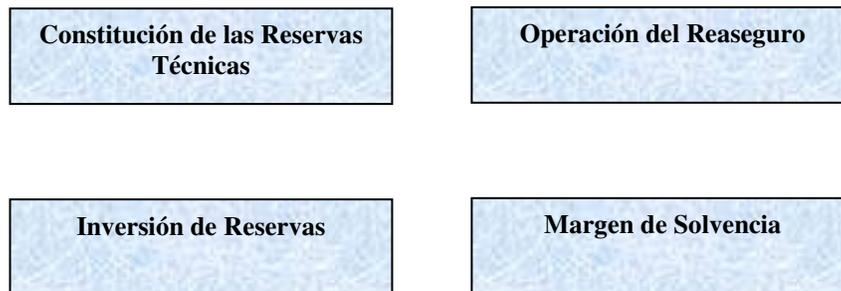
*Riesgos del negocio en general*

Se refiere a las consecuencias que pueden provocar las modificaciones de las condiciones generales legales, económicas, estructurales y sociales sobre la situación general de la institución de seguros.

### **1.4 Margen de Solvencia**

Dentro de los instrumentos legales para garantizar la solvencia de las empresas de seguros, se encuentran las reservas técnicas, el control de activos e inversiones, tarifas y bases técnicas, y aparece con fuerza propia el denominado capital regulatorio, conocido en el sector asegurador con el nombre de Margen de Solvencia, el cual se refiere a los fondos mínimos que permiten a la entidad dar estabilidad a su actividad aseguradora.

#### **PILARES DE LA REGULACIÓN DE LA SOLVENCIA**



Si las instituciones de seguros mantienen una determinada cantidad de recursos adicionales en exceso a sus mejores estimaciones centrales de siniestralidad, a estos excesos en recursos se les conoce como Margen de Solvencia; entonces se dice que cuando una institución de seguros cuenta con un nivel de recursos por lo menos mayor al nivel mínimo requerido, es decir, al Capital Mínimo de Garantía (*CMG*) se considera que mantiene un Margen de Solvencia. Si los recursos de la aseguradora caen por debajo del Capital Mínimo de Garantía (*CMG*), la autoridad supervisora podrá contar con el tiempo suficiente para determinar las medidas necesarias que recuperen la estabilidad de la situación financiera de la institución, y si las medidas correctivas no resultan exitosas, podrán tomar otras alternativas para proteger en la mayor medida posible los intereses de los asegurados.

El Capital Mínimo de Garantía (*CMG*) se determina de acuerdo a los parámetros establecidos por los organismos de supervisión y varía según el país; en México, se determina de manera similar al que se utiliza en la Unión Europea<sup>2</sup>.

El Capital Mínimo de Garantía (*CMG*) es igual al capital requerido para desviaciones probables en las pérdidas retenidas y/o fluctuaciones adversas en el precio de los activos en donde se encuentran invertidas las reservas técnicas.

Se podría observar un estado de insolvencia cuando los flujos de ingresos por activos no sean suficientes para hacer frente a los flujos de egresos por obligaciones requeridas. Un posible estado de insolvencia ocurre cuando el cambio en Margen de Solvencia es negativo y que puede ser causado por algunos factores que influyeron negativamente a la parte que corresponde a los ingresos o en la parte correspondiente a los egresos.

Cuando una institución cuenta con la capacidad financiera para responder a variaciones adversas por lo que respecta a la totalidad de sus obligaciones y responsabilidades asumidas con los asegurados, es considerada solvente. En este sentido, la solvencia es la condición principal para que una institución de seguros pueda ofrecer seguridad a los usuarios del seguro y público en general.

Debido a que el Capital Mínimo de Garantía (*CMG*) es el nivel de recurso que la institución debe mantener para enfrentar el riesgo inherente de su actividad, y los activos computables se refieren al monto de recursos con los que la institución realmente cuenta para cubrir dicho riesgo, el Margen de Solvencia (*MS*) es el monto que resulta después de deducir a los activos computables (*AcCMG*) el Capital Mínimo de Garantía (*CMG*):

---

<sup>2</sup> ASSAL Asociación de Superintendentes de América Latina, Criterios Generales Solvencia, 1999

$$MS = AcCMG - CMG, \quad \text{solo si es } > 0$$

El Margen de Solvencia es el último y más importante indicador de la solvencia de una compañía, el resultado que se obtenga de este cálculo representa la condición financiera de la institución.

Así mismo, el Margen de Solvencia (*MS*) puede ser expresado como índice de solvencia, interpretando el número de veces que los Activos Computables (*AcCMG*) es mayor que al Capital Mínimo de Garantía (*CMG*).

$$\text{Indice de Solvencia} = \frac{AcCMG}{CMG}, \quad \text{solo si es } > 1$$

Por el contrario, cuando el margen de solvencia adopta valores negativos, o el índice es menor a la unidad, se entiende que existe un faltante en Capital Mínimo de Garantía (*CMG*) y, en consecuencia, deben tomarse las acciones necesarias para requerir su adecuación, fijando los plazos y condiciones para ello.

Sin embargo, es importante señalar que no obstante si una compañía presenta un Margen de Solvencia (*MS*) igual a cero o un índice igual a uno, la compañía deberá adoptar un nivel de solvencia adicional para que pueda enfrentar las desviaciones de corto plazo probables a surgir.

Como se observa en la fórmula, el Margen de Solvencia (*MS*) está compuesto por los activos computables al Capital Mínimo de Garantía (*AcCMG*) y por el Capital Mínimo de Garantía (*CMG*), estos conceptos se componen por sí mismos de otros elementos:

*Activos Computables*

- Son los activos destinados a respaldar el rubro.
- Dichos activos serán adicionales de aquellos que se destinen para la cobertura de las reservas técnicas y de otros pasivos de la institución.
- Se define.  $AcCMG = \lambda * CAP_t$

Donde el término del lado derecho es el capital de la empresa al momento  $t$  multiplicado por la porción de activos permitidos para respaldar los requerimientos del capital mínimo.

Los activos computables ( $AcCMG$ ), dicho de otra manera, es el porcentaje de capital social de la empresa que debe estar destinado para hacer frente a las obligaciones que ha adquirido. El Capital Mínimo de Garantía ( $CMG$ ), como su nombre lo dice, es el requerimiento mínimo que garantiza poder cubrir las obligaciones correspondientes.

Las autoridades reguladoras, en base al resultado que obtenga sobre el Margen de Solvencia ( $MS$ ) de las instituciones de seguros, podrán implementar medidas preventivas, o en su caso correctivas, para disminuir las posibles consecuencias derivadas de una situación de insolvencia en una compañía aseguradora.

La mayoría de las medidas correctivas dependerá del marco legal que rija el alcance de la autoridad supervisora, así como de los demás mecanismos de supervisión con lo que cuenta para intervenir financieramente a la institución. Asimismo la fuerza de las acciones de la autoridad dependerá del grado de insolvencia que la institución reporte.

Algunas de las medidas que la autoridad puede aplicar en caso de insolvencia son las siguientes:

- Aplicar sanciones sobre los montos de los faltantes y las irregularidades detectadas,

- Solicitar a la institución un plan en donde se especifiquen las acciones que ésta tomará para reconstituir el faltante en el Capital Mínimo de Garantía(CMG).
- Realizar visitas de inspección, esporádicas o permanentes, según el nivel de insolvencia detectado,
- Limitar la promoción de nuevos productos o la emisión de primas,
- Restringir la disposición de ciertas inversiones,
- Cesión de cartera, total o parcial,
- Informar la situación a reguladores de otras instituciones financieras o autoridades supervisoras de seguros extranjeros,
- Intervenir a la empresa, o incluso,
- Revocar la autorización en caso de que la aseguradora no haya regularizado su situación luego de transcurridos los plazos máximos previstos en la legislación aplicable.

Trabajos recientes y de investigación han demostrado que el margen de solvencia apropiado para las Instituciones depende en gran medida de la estructura y el tamaño de la cartera al igual que de las inversiones mantenidas, los acuerdos de reaseguro y otros factores.

Por todo esto se llega a la conclusión de que no existe regla simple que pueda ser adecuada para un uso universal. Cualquier método inevitablemente tiene sus limitaciones. Idealmente, el requerimiento de capital debería estimarse individualmente para cada negocio, de esta manera podría garantizarse el Requerimiento de Capital que se requiere, pero si no se realiza un análisis experto individual, lo cual sería imposible por la composición de la cartera en una compañía de seguros, es reemplazado por una valuación aproximada.

## **2. DETERMINACIÓN DEL REQUERIMIENTO BRUTO DE SOLVENCIA**

Generalmente, las autoridades supervisoras cuentan con diferentes medidas para prevenir y disminuir los riesgos mencionados en el capítulo anterior; sin embargo como ya lo hemos señalado no es posible eliminarlos completamente. En este sentido se han establecido reglas para determinar un margen de solvencia, cuyo objetivo consista en ofrecer un mecanismo adicional de protección y permita a la autoridad contar con herramientas de alerta oportuna.

Es importante resaltar que a través del establecimiento de criterios generales de solvencia, la autoridad supervisora debe de contar con estándares uniformes para realizar la comparación entre diferentes instituciones de seguros, tanto en el ámbito local como internacional.

Actualmente en México, el Capital Mínimo de Garantía (*CMG*) se determina mediante las reglas para el Capital Mínimo de Garantía de las Instituciones de seguros que da a conocer la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (*SHCP*), que es el órgano regulador en materia de seguros. Las reglas para el Capital Mínimo de Garantía de las Instituciones de seguros vigentes son las que se encuentran expedidas a través de la Circular S-13.1 publicada por el Diario Oficial de la Federación el 29 de Diciembre de 2004 en la cual es en la que se basa el presente capítulo.

El contenido de este capítulo determina las reglas para el cálculo del Capital Mínimo de Garantía (*CMG*) de las Instituciones de seguros en lo que se refiere al Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) para los ramos de las operaciones de daños sin automóviles (excepto terremoto, agrícola, crédito).

Para efectos del presente trabajo para no caer en la repetición del concepto se entenderá por “Operaciones de daños” a los ramos de daños sin automóviles, terremoto, agrícola y crédito

### **2.1 Capital Mínimo de Garantía**

El Capital Mínimo de Garantía (*CMG*) se determinará como la cantidad que resulte de sumar los requerimientos individuales para cada operación de seguros y sus ramos respectivos según corresponda del Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) menos las deducciones (*D*).

$$CMG = RBS - D$$

El Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) es el monto de recursos que las instituciones deben mantener para enfrentar la exposición a desviaciones en la siniestralidad esperada de las distintas operaciones del seguro, la exposición a quebrantos por insolvencia de reaseguradores, y la exposición a las fluctuaciones adversas en el valor de los activos que respaldan a las obligaciones contraídas con los asegurados, así como el descalce entre activos y pasivos.

Las deducciones (*D*) se refieren a recursos que las instituciones de seguros ya cuentan en forma de reservas y que sirven para hacer frente ante situaciones adversas o catastróficas.

### **2.2 Requerimiento Bruto de Solvencia en la Operación de Daños**

El Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) para las instituciones que practiquen el seguro directo será igual a la cantidad que resulte de sumar los siguientes requerimientos de solvencia individuales (*R<sub>i</sub>*), cuyas fórmulas de cálculo se

establecen de la novena a la décima novena y en la vigésima primera de las reglas para el Capital Mínimo de Garantía de las Instituciones de seguros.

$$RBS = \sum_{i=1}^n Ri$$

Donde  $Ri$  es el requerimiento de solvencia para:

- (R1) Operaciones de vida,
- (R2) Seguros de pensiones, derivados de las leyes de seguridad social,
- (R3) Operación de accidentes y enfermedades,
- (R4) Ramo de salud,
- (R5) Ramo agrícola y de animales,
- (R6) Ramo de automóviles,
- (R7) Ramo de crédito,
- (R8) Ramo de responsabilidad civil y riesgos profesionales,
- (R9) Resto de los ramos de la operación de daños,
- (R10) Operación de reafianzamiento,
- (R11) Inversiones,
- (R12) Ramo de terremoto,
- (R13) Ramo de crédito a la vivienda, y
- (R14) Ramo de garantía financiera.

De acuerdo al objetivo que tiene el presente trabajo sólo se expondrá el Requerimiento Bruto de Solvencia ( $RBS$ ) para la operación de daños.

En términos generales para el tipo de seguros de daños el Requerimiento Bruto de Solvencia ( $RBS$ ) se determina como la cantidad que resulte mayor de aplicar dos criterios: el cálculo con base en las primas emitidas ( $R_{(a)}$ ) y el requerimiento calculado con base a los siniestros ocurridos ( $R_{(b)}$ ).

Con la finalidad de proporcionar el desarrollo de políticas adecuadas de dispersión de reaseguradoras y mejorar los niveles de seguridad de las mismas, el ponderador de reaseguro incorpora tres factores a partir de enero 2003.

- El uso de reaseguradoras no registradas (*Irenr*)

$$Irenr = 1 + \frac{\sum_{i=1}^n Pcnr_i}{Pr}$$

donde:

*Pcnri* = Primas cedidas a la reaseguradora extranjera no registrada *i* - conforme lo establecen las Reglas sobre el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras- durante los últimos doce meses transcurridos al cierre del periodo a reportar, en la operación, ramo o seguro donde se esté determinando el índice.

*Pr* = Primas retenidas durante los últimos doce meses transcurridos al cierre del periodo a reportar, correspondiente a la operación, ramo o seguro para el cual se está determinando el índice.

- La calidad de las reaseguradoras registradas utilizadas por la compañía (*Iqrer*).

$$Iqrer = \frac{\sum (Pcr_i + Cr_{(d+t)i}) * Qi}{\sum_{i=1}^n Pcr_i + Cr_{(d+t)i}}$$

donde:

*Pcri* = Total de primas cedidas, por todas las operaciones y ramos, a la reaseguradora extranjera registrada *i* -conforme lo establecen las

*Reglas sobre el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras- durante los últimos doce meses transcurridos al cierre del periodo a reportar.*

$Cr(d+t)_i =$  *Total de costos de reaseguro no proporcional, del directo y del tomado, pagados en todas las operaciones y ramos, a la reaseguradora extranjera registrada i -conforme lo establecen las Reglas sobre el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras- durante los últimos doce meses transcurridos al cierre del periodo a reportar.*

$Q_i =$  *Factor de calidad de la reaseguradora extranjera registrada i, que se determinará de acuerdo con la calificación que -conforme lo establecen las Reglas sobre el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras- presente al cierre del periodo a reportar.*

- El nivel de concentración de las reaseguradoras utilizadas ( $I_{crer}$ )

$$I_{crer} = \sum_{i=1}^n \alpha_i^2$$

donde:

$\alpha_i =$  *Participación de la reaseguradora extranjera registrada i, en las operaciones totales de reaseguro de la institución, durante los últimos doce meses transcurridos al cierre del periodo a reportar, es decir:*

$$\alpha_i = \frac{Pcr_i + Cr_{(d+t)_i}}{Pcr_{total} + Cr_{(d+t)_{total}}}$$

donde:

$P_{cri} =$  Total de primas cedidas, por todas las operaciones y ramos, a la reaseguradora extranjera registrada  $i$  -conforme lo establecen las Reglas sobre el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras- durante los últimos doce meses transcurridos al cierre del periodo a reportar.

$Cr(d+t)_i =$  Total de costos de reaseguro no proporcional, del directo y del tomado, pagados en todas las operaciones y ramos a la reaseguradora extranjera registrada  $i$  -conforme lo establecen las Reglas sobre el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras- durante los últimos doce meses transcurridos al cierre del periodo a reportar.

$P_{crtotal} =$  Total de primas cedidas, por todas las operaciones y ramos, al total de reaseguradoras extranjeras registradas -conforme lo establecen las Reglas sobre el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras- utilizadas por la institución cedente durante los últimos doce meses transcurridos al cierre del periodo a reportar.

$Cr(d+t)_{total} =$  Total de costos de reaseguro no proporcional, del directo y del tomado, pagados en todas las operaciones y ramos al total de reaseguradoras extranjeras registradas -conforme lo establecen las Reglas sobre el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras- que haya utilizado la institución cedente durante los últimos doce meses transcurridos al cierre del periodo a reportar.

Considerando lo anterior al máximo que resulte de comparar el requerimiento base primas ( $R_{(a)}$ ) o base siniestros ( $R_{(b)}$ ) se le aplicará el índice de reaseguradoras extranjeras no registradas ( $I_{renr}$ ), más lo que resulte de multiplicar el factor de desviación correspondiente del ramo ( $FBP$ ) por la suma de la prima cedida a

reaseguradoras extranjeras registradas y el costo de reaseguro no proporcional, del directo y del tomado, pagado a reaseguradoras extranjeras registradas, multiplicado por uno menos el índice de calidad de reaseguradoras extranjeras registradas ( $Iqrer$ ) y por el índice de concentración de reaseguradoras extranjeras registradas ( $Icrer$ ), quedando como se muestra en la siguiente fórmula:

$$RBS = \max(R_{(a)}, R_{(b)}) * Irner + FBP * (Pcedida + Costo) * (1 - Iqrer) * Icrer$$

donde:

$R_{(a)}$  = *Requerimiento base a las primas emitidas de los ramos de daños*

$R_{(b)}$  = *Requerimiento base a los siniestros ocurridos del ramo.*

$Pcedida$  = *Primas cedidas a reaseguradoras extranjeras registradas –conforme lo establecen las Reglas sobre el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras- del ramo, correspondientes a los últimos doce meses transcurridos al cierre de cada trimestre.*

$Costo$  = *Costos de reaseguro no proporcional, del directo y del tomado, pagados a reaseguradoras extranjeras registradas –conforme lo establecen las Reglas sobre el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras- para el ramo correspondiente a los últimos doce meses transcurridos al cierre de cada trimestre.*

### **2.2.1 Requerimiento Base Prima**

El Requerimiento con base a las primas emitidas ( $R_{(a)}$ ) será igual al aplicar el factor de desviación de las primas del mercado ( $FBP$ ) por la suma de las primas emitidas ( $PE$ ) correspondientes a los últimos doce meses transcurridos al cierre de cada trimestre y aplicando a dicho resultado el porcentaje de siniestros de

retención de cada institución, sin que éste pueda en ningún momento ser inferior al porcentaje promedio del mercado durante los tres últimos años, quedando de la siguiente manera:

$$R_{(a)} = PE_{u12} * \max(\%RET^C, \%RET^M) * FBP$$

donde,

$PE_{u12}$  = Prima emitida de la Institución para los ramos de daños, correspondiente a los últimos doce meses transcurridos al cierre de cada trimestre.

$\%RET^C$  = Porcentaje de siniestros de retención de cada Institución para los ramos individuales correspondiente a los últimos doce meses transcurridos al cierre de cada institución.

$\%RET^M$  = Porcentaje de siniestros de retención promedio del mercado para los ramos individuales durante los últimos tres años.

$FBP$  = Factor de desviación primas del mercado

### **2.2.2 Requerimiento Base Siniestros**

El criterio para el cálculo del Requerimiento con base a los siniestros ocurridos ( $R_{(b)}$ ) considera el promedio anual de los siniestros ocurridos ( $SO$ ) de la institución correspondiente a los últimos treinta y seis meses, actualizados por la inflación de acuerdo al último mes con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor ( $INPC$ ) que publica el Banco de México, a este resultado se le aplicará el porcentaje de siniestros retenidos de cada institución, este porcentaje no puede ser en ningún momento inferior al porcentaje promedio del mercado durante los tres últimos años, y se multiplica por el factor de desviación de siniestros del mercado, llamado factor base siniestros ( $FBS$ ) quedando de la siguiente forma:

$$R_{(b)} = SO_{u36} * \max(\%RET^C, \%RET^M) * FBS$$

donde,

$SO_{u36}$  = Promedio anual de los siniestro ocurrido de cada institución correspondiente a los últimos treinta y seis meses actualizados por la inflación con base al INPC.

$\%RET^C$  = Porcentaje de siniestros de retención de la institución de los ramos de daños correspondiente a los últimos doce meses.

$\%RET^M$  = Porcentaje de siniestros de retención promedio del mercado para los ramos de daños durante los últimos tres años.

$FBS$  = Factor de desviación siniestros del mercado

El porcentaje de siniestros retenidos de la compañía  $\%RET^C$  deberá calcularse como el cociente de los siniestros ocurridos retenidos ( $SO_{ret}$ ) entre los siniestros ocurridos directos ( $SO$ ), referidos ambos conceptos como la suma de los movimientos mensuales que correspondan a los últimos doce meses transcurridos al cierre de cada trimestre, y dicho porcentaje en ningún caso podrá ser superior al 100%.

Al elegir la cantidad que resulte mayor de los cálculos base primas y base siniestros, el criterio busca garantizar el tratamiento estrictamente equitativo de todas las instituciones de seguros, de acuerdo con su experiencia siniestral, sin importar sus políticas y criterios de tarificación.

### **2.3. Deducciones**

El otro componente que participa en la determinación del Capital Mínimo de Garantía ( $CMG$ ) además del Requerimiento Bruto de Solvencia ( $RBS$ ) son las deducciones ( $D$ ).

Entre los conceptos que se pueden deducir al Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) para formar el Capital Mínimo de Garantía (*CMG*) son los siguientes:

- El saldo trimestral de la reserva de contingencia correspondiente a los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social, así como la reserva para fluctuación adicional, sin que esta pueda ser mayor al 55% del Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*).
- Se podrá deducir para el caso de terremoto la suma de la reserva para riesgos catastróficos.

De manera adicional se podrá deducir los montos de las reservas especiales que expresamente autorice la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (*SHCP*) y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (*CNSF*).

### 3. CÁLCULO DE REQUERIMIENTO BRUTO DE SOLVENCIA DE LA OPERACIÓN DE DAÑOS

El objetivo del presente capítulo es definir la determinación de cada una de las variables que participan en el cálculo del Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*), facilitando así de una manera clara el método a seguir de dicho cálculo.

Retomando nuevamente la regla la cual será la base del presente capítulo, en donde se indica que el Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) será igual al máximo que resulte de comparar el Requerimiento base primas ( $R_{(a)}$ ) o base siniestros ( $R_{(b)}$ ) se le aplicará el índice de reaseguradoras extranjeras no registradas (*Irenr*), más lo que resulte de multiplicar el factor de desviación correspondiente del ramo (*FBP*) por la suma de la prima cedida a reaseguradoras extranjeras registradas y el costo de reaseguro no proporcional, del directo y del tomado, pagado a reaseguradoras extranjeras registradas, multiplicado por uno menos el índice de calidad de reaseguradoras extranjeras registradas (*Iqrer*) y por el índice de concentración de reaseguradoras extranjeras registradas (*Icrer*)

#### *Requerimiento Bruto de Solvencia*

$$RBS = \max(R_{(a)}, R_{(b)}) * Irenr + FBP * (Pcedida + Costo) * (1 - Iqrer) * Icrer$$

#### *Requerimiento Base Primas*

$$R_{(a)} = PE_{u12} * \max(\%RET^C, \%RET^M) * FBP$$

#### *Requerimiento Base Siniestros*

$$R_{(b)} = SO_{u36} * \max(\%RET^C, \%RET^M) * FBS$$

### 3.1 Información estadística

#### 3.1.1 Prima emitida

La Prima emitida o Prima de tarifa es lo que se le emite al asegurado antes de IVA y recargos por pago fraccionado. Se obtiene añadiendo a la prima pura<sup>1</sup> los recargos por gastos de adquisición y de administración así como la utilidad esperada.

$$\text{Prima Emitida} = \text{Prima pura} + \text{Costo de administración} + \text{Costo de adquisición}$$

#### 3.1.2 Siniestro Ocurrido

Corresponde al monto neto por concepto de los siniestros de los movimientos registrados y está integrado por la proporción pagada más la del monto que está reservada de los siguientes conceptos:

Tabla 3.1 **Conceptos contables del siniestro ocurrido**

PAGOS		RESERVAS	
$P_1$	Pérdida	$R_1$	Pérdida
$P_2$	Honorarios Servicios	$R_2$	Honorarios Servicios
$P_3$	Gastos Servicios	$R_3$	Gastos Servicios
$P_4$	Recuperaciones	$R_4$	Salvamentos
$P_5$	Salvamentos		

De la agrupación de los conceptos anteriores se obtiene el siniestro ocurrido de la siguiente manera:

$$SO = \sum_{k=1}^3 P_k - \sum_{k=4}^5 P_k + \sum_{k=1}^4 R_k$$

<sup>1</sup> Prima pura o de riesgo, prima para pagar los siniestros

### 3.1.3 Siniestro ocurrido retenido

El siniestro ocurrido retenido simplemente se obtiene al multiplicar el porcentaje de retención de la póliza por siniestro ocurrido (considerando todas las reservas y pagos).

Tabla 3.2 Conceptos contables del siniestro ocurrido retenido

PAGOS		RESERVAS	
$P^R_1$	Pérdida	$R^R_1$	Pérdida
$P^R_2$	Honorarios Servicios	$R^R_2$	Honorarios Servicios
$P^R_3$	Gastos Servicios	$R^R_3$	Gastos Servicios
$P^R_4$	Recuperaciones	$R^R_4$	Salvamentos
$P^R_5$	Salvamentos		

De la agrupación de los conceptos anteriores se obtiene el siniestro ocurrido retenido de la siguiente manera:

$$SO^R = \sum_{k=1}^3 P^R_k - \sum_{k=4}^5 P^R_k + \sum_{k=1}^4 R^R_k$$

### 3.1.4 Agrupación de los ramos de estudio

Los ramos de las pólizas asociadas a la primas y siniestros que se utilizan para el cálculo de los requerimientos base primas y base siniestros para la operación de daños; son los siguientes:

Tabla 3.3 Ramos de estudio

Cuenta	Ramos de Estudio ( Daños)	Subramo
0060	Incendio	Incendio Puro
0071	Inundación	Inundación
0072	Huracán	Huracán
0051	Transportes	Carga
0052	Transportes	Cascos
0111	Diversos	Misceláneos
0112	Diversos	Técnicos
0041	Responsabilidad Civil	General
0042	Responsabilidad Civil	Aviones y Barcos
0043	Responsabilidad Civil	Viajero

De acuerdo a las reglas emitidas por la Institución regulatoria, el ramo de Responsabilidad Civil se separará a partir del primer trimestre de 2007; sin embargo para fines de seguimiento en la metodología se considerará como parte de la agrupación de daños, lo anterior es posible debido a que el procedimiento es similar al resto de los ramos de daños. En el capítulo siguiente se realizará una exploración y análisis de dicho ramo.

### **3.1.5 Factor de desviación**

La metodología empleada para determinar los factores de desviación de primas y de siniestros, generalmente expresados como porcentajes se fundamentan en modelos actuariales de funciones de distribución de probabilidad. En general, el factor aplicable al monto expuesto en cada tipo de riesgo se considera suficiente para el requerimiento de capital que cubra las pérdidas probables, con un porcentaje alto de confianza (95% o 97%).

Para el cálculo de los factores se considera como variable la siniestralidad relativa (*SR*) ajustada a una función de densidad para cada una de las operaciones y ramos.

El Factor Base Primas (*FBP*) y el Factor Base Siniestros (*FBS*) se calcula como sigue:

$$FBP = C_{0,975} - \text{promedio de las observaciones de la } SR .$$

$$FBS = \frac{FBP}{SR}$$

donde,

$C_{0,975}$  es el cuantil al 97.5% de confianza de la distribución ajustada de la siniestralidad relativa (*SR*).

La siniestralidad relativa, equivale a la proporción entre el importe total de los siniestros y la prima emitida del sector asegurador.

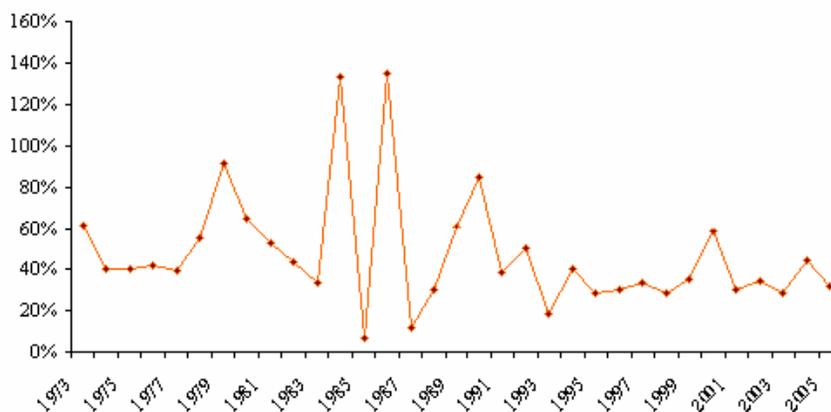
$$SR = \frac{SO}{PE}$$

donde,

*SO* = Siniestro Ocurrido histórico del Sector Asegurador

*PE* = Prima emitida histórica del Sector Asegurador

Gráfica 3.1 Índice de Siniestralidad Ramo de Responsabilidad Civil  
(1973–2005)



Índice de siniestralidad que se utilizó en el cálculo para la determinación del Factor de Desviación para el ramo de Responsabilidad Civil a partir del primer trimestre de 2007<sup>1</sup>.

Los valores de los factores de desviación propios del mercado, dependerán de la cantidad y calidad de los datos históricos que las compañías proporcionan a la institución reguladora (CNSF), la cual se encarga mediante modelos actuariales de determinar los factores de desviación y de darlos a conocer a las compañías aseguradoras de forma periódica, actualizados de acuerdo a los resultados de los datos históricos que se encuentran en ese momento; es decir, los Factores Base Primas (*FBP*) y Base Siniestros (*FBS*) cambian dependiendo de la desviación máximas esperada.

La institución reguladora (CNSF), de acuerdo a los ajustes históricos que va calculando el modelo<sup>2</sup>, emitió nuevos factores utilizándose a partir del 1° de enero de 2007 y a fin de evitar desajustes en el perfil de solvencia de las compañías aseguradoras por la utilización de los nuevos factores, los cuales se estarán aplicando conforme a las siguientes fechas:

<sup>1</sup> De acuerdo a la Circular S-13.1 Diciembre 2004.

<sup>2</sup> Modelo realizado por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, el cual se adecua a una función de densidad  $f(x)$  de cada ramo y se ajusta utilizando una mezcla de densidades Normales.

Tabla 3.4 Factores de desviación

Ramo	Fecha	Factor Base Primas	Factor Base Siniestros
Responsabilidad Civil	Del 1° enero 2005 al 31 de Dic de 2006	32.36%	56.90%
	Del 1° de enero 2007 y en adelante	81.50%	168.97%
Ramos de Daños	Del 1° enero 2005 al 31 de Dic de 2006	32.36%	56.90%
	Del 1° de enero 2007 y en adelante	32.78%	56.87%

Circular S-13.1DOF 29 de Dic 2004. Reglas para el Capital Mínimo de Garantía de las Instituciones de Seguros.

### 3.2 Proceso de cálculo para determinar el Requerimiento Bruto de Solvencia

#### 3.2.1 Cálculo del Requerimiento Base Primas

El periodo estadístico para el Requerimiento Base Primas ( $R_{(a)}$ ) comprende los movimientos contables asociados a la prima emitida correspondientes a la fecha de su registro contable de los últimos doce meses  $PE_{u12}$ .

La siguiente matriz de prima emitida  $PE_{u12}$  representa el desarrollo de movimientos contables de prima emitida

Mes de Evaluación	Periodo Contable Mensual					Total Primas Emitidas últimos 12 meses
	1	2	...	n-1	n	
.Prima contable Mes i	$PE_1$	$PE_2$		$PE_{n-1}$	$PE_n$	$\sum_1^n PE_i$

El periodo estadístico comprende los últimos 12 meses, por lo que en la matriz anterior  $i = 1, 2, \dots, 12$  representa el número de meses en estudio.

$$PE_{u12} = \sum_1^n PE_i \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, 12$$

El cálculo de Requerimiento Base Primas ( $R_{(a)}$ ) se realiza con importes en moneda nacional, de tal manera que todos los movimientos contables realizados en dólares se convertirán a moneda nacional considerando el tipo de cambio publicado por el Banco de México, correspondiente a cada cierre mensual.

**Porcentaje de siniestros de retención de la institución**

Para obtener la siniestralidad de los últimos 12 meses de toda la cartera de daños dentro del análisis de estudio, al igual que en la prima emitida se consideran los movimientos contables, el siniestro ocurrido en dólares se convierte a pesos aplicando el tipo de cambio al cierre mensual contable.

Mes de evaluación	Periodo Contable Mensual Siniestro Ocurrido					
	1	2	...	n-1	N	Total siniestros ocurridos últimos 12 meses
$SO_i$	$SO_1$	$SO_2$		$SO_{n-1}$	$SO_n$	$\sum_1^n SO_i$

Donde el siniestro ocurrido ( $SO$ ) corresponde a los últimos 12 meses, donde  $i = 1, 2, \dots, 12$  (número de meses contables).

$$SO = \sum_1^n SO_i \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, 12$$

Donde  $SO_i$  corresponde al siniestro ocurrido contabilizado en el  $i$ -ésimo mes.

De manera análoga se calcula el siniestro ocurrido retenido  $SO^R$ , por lo tanto:

$$SO^R = \sum_1^n SO_i^R \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, 12$$

Donde  $SO_i^R$  corresponde al siniestro ocurrido retenido contabilizado en el  $i$ -ésimo mes.

Dado lo anterior tenemos el siniestro ocurrido ( $SO$ ) y siniestro ocurrido retenido ( $SO^R$ ) de los últimos 12 meses con lo que se calcula el porcentaje de siniestro retenido de la compañía.

$\%RET^C =$  Porcentaje de siniestros retenidos de la institución correspondiente a los últimos doce meses de la compañía.

$$\%RET^C = \frac{SO^R}{SO}$$

por otro lado tenemos el porcentaje de retención de siniestros del mercado:

$\%RET^M =$  Porcentaje de siniestros retenidos promedio del mercado durante los últimos tres años, es decir,

$$\%RET^M = \frac{\sum_1^3 \frac{SO^{R,M}_i}{SO^{M,i}}}{3} \quad \text{para } i=1,2,3$$

donde,

$SO^{R,M}$  = Siniestro ocurrido retenido del mercado

$SO^M$  = Siniestro ocurrido total del mercado

La institución regulatoria se encarga de dar a conocer el porcentaje de retención del mercado  $\%RET^M$  al sector asegurador en forma periódica. En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de siniestros de retención promedio del mercado que se utilizan a partir del mes de marzo de 2007 y hasta el mes de marzo 2008.

Tabla 3.5 **Porcentajes de siniestros retenidos del mercado**

Ramo	% Siniestralidad
Responsabilidad Civil y Riesgos Profesionales	26.9%
Agrícola y de Animales	47.5%
Automóviles	92.3%
Crédito	18.4%
Operaciones de Daños ( Resto)	19.8%

*Oficio Circular S-22/07 del 30 de marzo de 2007. Se dan a conocer los porcentajes de siniestros de retención para la determinación del Requerimiento Bruto de Solvencia*

Dado lo anterior obtenemos todos los componentes del Requerimiento Base Prima, obteniendo dicho resultado.

$$R_{(a)} = PE_{u12} * \max(\%RET^C, \%RET^M) * FBP$$

### **3.2.2 Cálculo del Requerimiento Base Siniestros**

Para el Requerimiento Base Siniestros el periodo estadístico comprende los movimientos de siniestros registrados durante los últimos 36 meses, actualizados por la inflación de acuerdo al último mes con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (*INPC*) que publica el Banco de México.

**Actualización de siniestros ocurridos**

<b>MES</b>	<b>INPC (último mes)</b>	<b>INPC mensual</b>	<b>Factor INPC</b>	<b>Sin. Ocurrido Contable</b>	<b>Sin. Ocurrido Actualizado</b>
$k_1$	$t_n$	$t_1$	$\alpha_1 = (R_1 / R_n)$	$SO_1$	$\alpha_1 * SO_1$
$k_2$	$t_n$	$t_2$	$\alpha_2 = (R_2 / R_n)$	$SO_2$	$\alpha_2 * SO_2$
$k_i$	$t_n$	$t_i$	$\alpha_i = (R_i / R_n)$	$SO_i$	$\alpha_i * SO_i$
...	...	...	...	...	...
$k_{n-1}$	$t_n$	$t_{n-1}$	$\alpha_{n-1} = (R_{n-1} / R_n)$	$SO_{n-1}$	$\alpha_{n-1} * SO_{n-1}$
$k_n$	$t_n$	$t_n$	$\alpha_n = 1$	$SO_n$	$\alpha_n * SO_n$

Donde  $\alpha_i * SO_i$  representa el monto del siniestro ocurrido correspondiente al  $i$ -ésimo mes, actualizado por el factor de la inflación del mismo mes, entonces tenemos que el total del siniestro ocurrido actualizados de los últimos 36 meses será:

Siniestro ocurrido total acumulado actualizado:

$$SO_A = \sum_{i=1}^n (\alpha_i * SO_i) \quad \text{para } i=1,2,3,\dots,36.$$

Por lo tanto el promedio anual

$$\overline{SO} = \frac{\left\{ \sum_{i=1}^n (\alpha_i * SO_i) \right\}}{3}$$

Los porcentajes de retención del siniestro ocurrido tanto de la compañía  $\%RET^C$  como del mercado  $\%RET^M$  son los mismos que se dedujeron para el cálculo del Requerimiento Base Primas.

Con respecto al Factor de Desviación Base Siniestros ( $FDBS$ ), como se mencionó anteriormente, se consideran los emitidos por la institución regulatoria.

Finalmente con las variables calculadas anteriormente, se obtienen todos los conceptos para la obtención del Requerimiento Base Siniestros, es decir,

$$R_{(b)} = \overline{SO} * \max(\%RET^C, \%RET^M) * \%FBS$$

## **4. ANÁLISIS EXPLORATORIO DEL RAMO DE RESPONSABILIDAD CIVIL**

Como ya se ha mencionado en capítulos anteriores, las instituciones regulatorias han presentado una modificación al cálculo del Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*), este consiste en la separación del ramo de Responsabilidad civil y riesgos profesionales de los ramos de incendio, marítimo y transportes y diversos; en donde la justificación de esto según lo indica la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas se debe al comportamiento particular de su siniestralidad, en virtud de que dicho ramo ha registrado crecimientos importantes en los últimos años.

En este sentido el presente capítulo se enfoca en realizar un análisis exploratorio del ramo de Responsabilidad civil y riesgos profesionales debido a que actualmente ha surgido la inquietud en el sector asegurador en validar el Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) que resulte al separar dicho ramo de los demás ramos de daños, esto se debe a que existe una diferencia considerable en los factores que se vienen utilizando y con los nuevos factores que se aplican a partir de enero 2007, como consecuencia de la separación del ramo de responsabilidad civil del resto de los ramos (*ver tabla 4, capítulo 3*).

### ***4.1 Descripción de la cartera***

#### ***Responsabilidad civil y riesgos profesionales***

El seguro de responsabilidad civil y riesgos profesionales, tiene por objeto indemnizar o reparar los daños causados a terceros por el asegurado ya sea por un acto involuntario u omisión y por los cuales resulta legalmente responsable él mismo. En cuanto al seguro de riesgos profesionales ampara la responsabilidad

civil en que incurriere el asegurado a consecuencia de culpa, ya sea negligencia o impericia, en el ejercicio de su profesión.

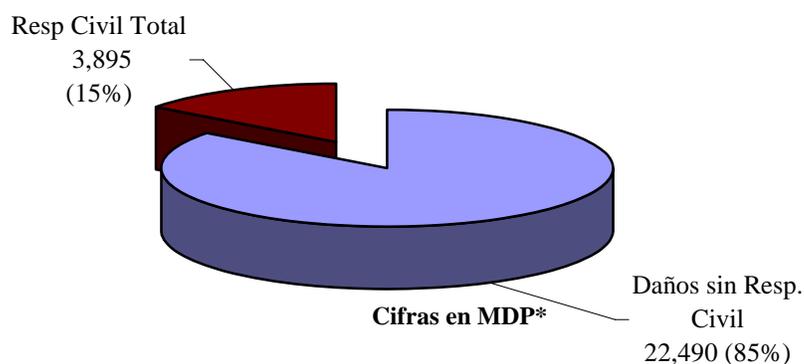
La responsabilidad civil se desglosa en diferentes subramos contables de acuerdo con el riesgo cubierto (ver tabla 3, capítulo 3).

#### 4.1.1 Análisis de primas directas

##### Composición de la cartera del seguro de daños

La cartera total del ramo de responsabilidad civil en el sector asegurador al cierre de diciembre 2006 está compuesta por una prima total de 3,895 millones lo de pesos lo que representa un 15% del total de la cartera de daños sin automóviles misma que presenta 22,490 millones de pesos es decir un 85% con respecto al total<sup>2</sup>.

**Gráfica 4.1 Distribución de Responsabilidad Civil con respecto al total del ramo de Daños**



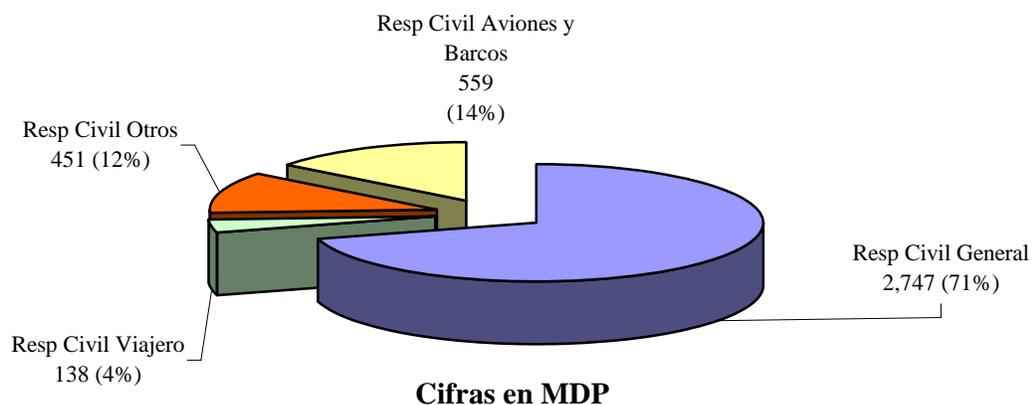
<sup>2</sup> Estadística AMIS Cuarto Trimestre de 2006

\*MDP = Cifras en millones de pesos.

## Composición de la cartera de Responsabilidad Civil

En la gráfica 2 se muestra un desglose de la prima directa del ramo de responsabilidad civil general, responsabilidad civil viajero, responsabilidad civil aviones y barcos y por último responsabilidad civil otros. En esta se muestra que el 71% de la prima total corresponde a responsabilidad civil general, el 14% a responsabilidad civil aviones y barcos, el 12% a responsabilidad civil otros y el 4% a responsabilidad civil viajero.

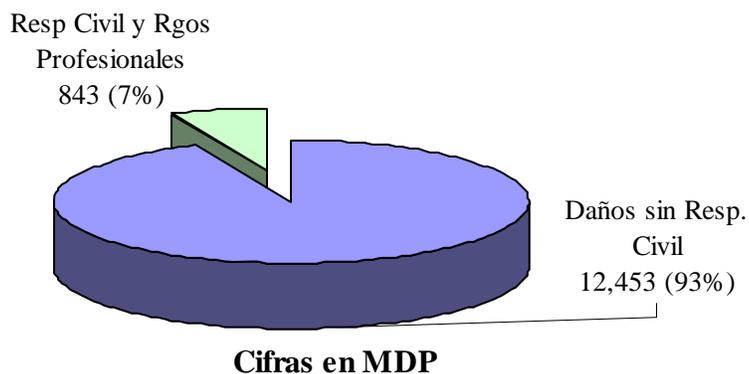
**Gráfica 4.2 Distribución de prima directa de la cartera de Responsabilidad Civil**



### 4.1.2 Análisis de siniestros ocurridos

En la gráfica 3 se muestra cuanto representa el ramo de Responsabilidad Civil con respecto al total del seguro de daños sin automóviles el cual corresponde un 7% y 93% respectivamente.

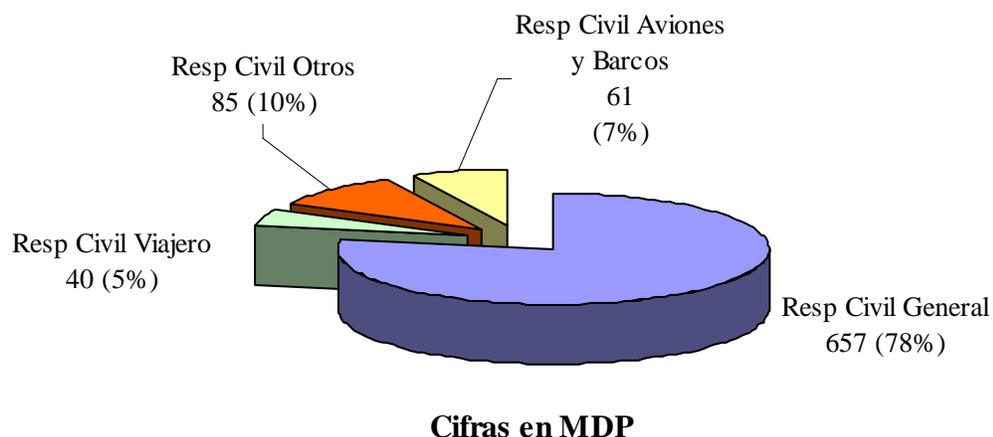
**Gráfica 4.3 Distribución de Siniestro Ocurrido de la Cartera de Responsabilidad Civil vs Resto del Seguro de Daños**



### **Composición del Siniestro Ocurrido en Responsabilidad Civil**

En la gráfica 4 se muestra un desglose del siniestro ocurrido del ramo de responsabilidad civil general, responsabilidad civil viajero, responsabilidad civil aviones y barcos y por último responsabilidad civil otros. En esta se muestra que el 78% del siniestro total corresponde a responsabilidad civil general, el 5% a responsabilidad civil viajero, 10% a responsabilidad civil otros y el 7% a responsabilidad civil aviones y barcos.

**Gráfica 4.4 Distribución del Siniestro Ocurrido de la Cartera de Responsabilidad Civil**



Como se observa, en las gráficas anteriores el ramo de Responsabilidad Civil comparándose con el resto de los ramos de daños, no tiene un peso de mayor impacto con respecto al resto de los ramos por lo que de aquí se deriva la inquietud del Sector Asegurador sobre el motivo de la separación, ya que el cambio en cuanto a los factores de siniestralidad es considerado como una diferencia importante.

#### **4.2 Cálculo del Requerimiento Base Primas por ramo y subramo contable**

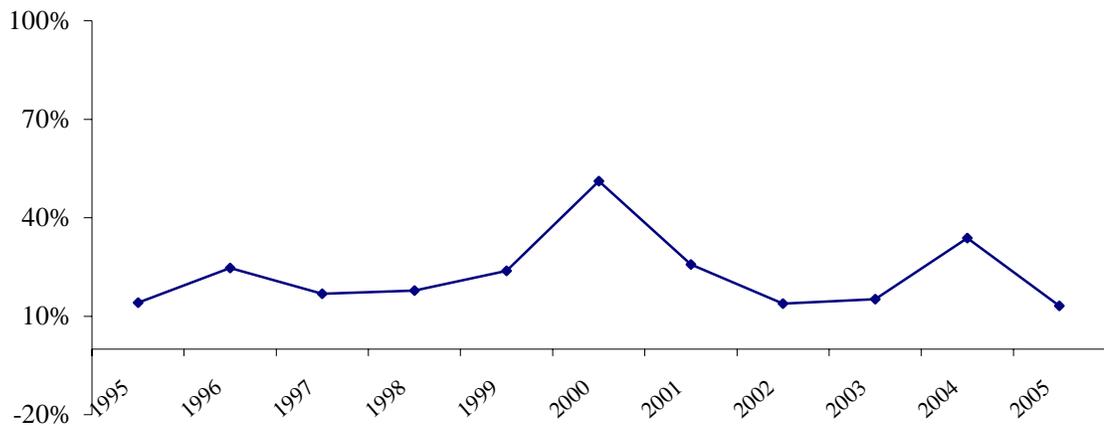
A continuación se realizará un análisis sobre una muestra de datos del ramo de responsabilidad civil con el propósito de tener más claro los resultados que dan el calcular el Requerimiento Base Primas y Siniestros considerando el ramo total y desagregándolo por subramo contable.

Para el desarrollo de este análisis se consideró una muestra aleatoria de una compañía aseguradora con datos de 1995 a 2005.

Con base en el planteamiento anterior, a continuación se presenta el impacto por ramo y por subramo contable: responsabilidad civil general, responsabilidad civil viajero, responsabilidad civil aviones y barcos.

➤ **TOTAL RAMO RESPONSABILIDAD CIVIL**

**Gráfica 4.5 Índice de siniestralidad total ramo Responsabilidad Civil y Riesgos Profesionales (1995-2005)**

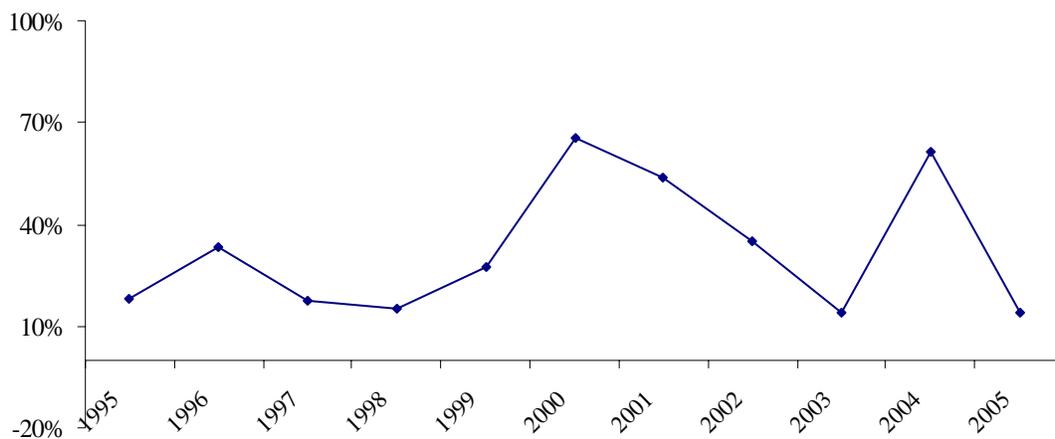


Cuantil	97.5%
Índice de siniestralidad	21.59%
Factor Base Primas ( <i>FBP</i> )	32.86%
Factor Base Siniestros ( <i>FBS</i> )	144.50%

➤ **POR SUBRAMO CONTABLE**

- **Responsabilidad Civil General**

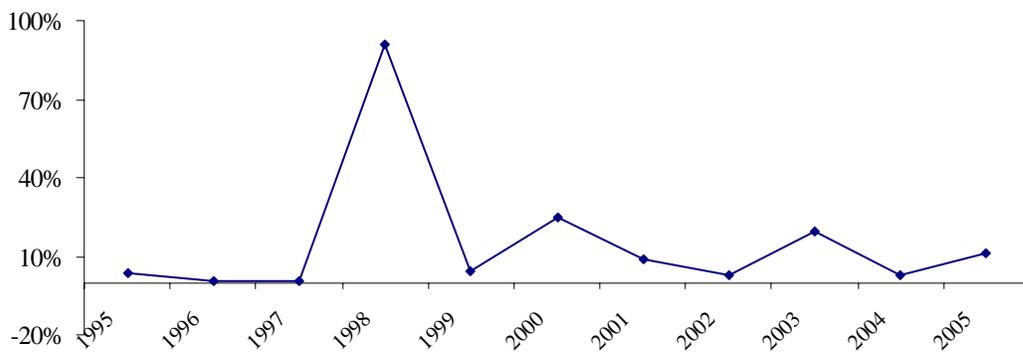
**Gráfica 4.6 Índice de siniestralidad Responsabilidad Civil General  
(1995 / 2005)**



Cuantil	97.5%
Índice de siniestralidad	29.29%
Factor base primas ( <i>FBP</i> )	45.28%
Factor base siniestros ( <i>FBS</i> )	140.45 %

- **Responsabilidad Civil Aviones y Barcos**

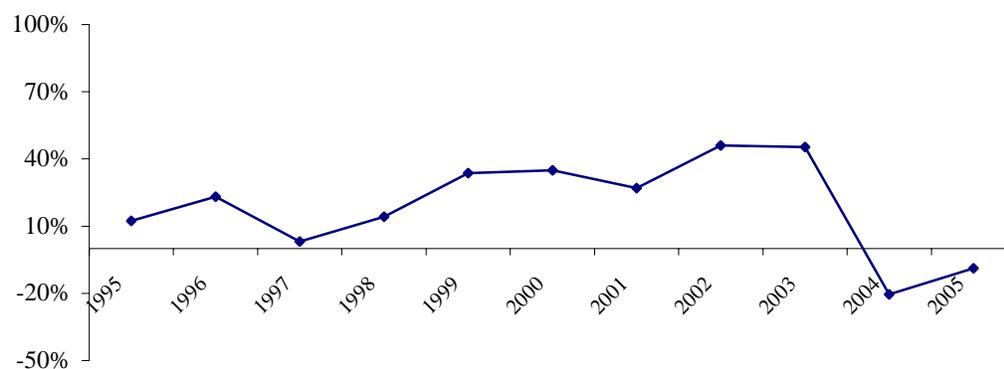
**Gráfica 4.7 Índice de siniestralidad de Responsabilidad Civil Aviones y Barcos (1995–2005)**



Cuantil	97.5
Índice de siniestralidad	8.11%
Factor base primas ( <i>FBP</i> )	81.28%
Factor base siniestros ( <i>FBS</i> )	323.16%

- **Responsabilidad Civil Viajero**

**Gráfica 4.8 Índice de siniestralidad Responsabilidad Civil Viajero (1995–2005)**



Cuantil	97.5%
Índice de siniestralidad	29.02%
Factor base primas ( <i>FBP</i> )	179.99%
Factor base siniestros ( <i>FBS</i> )	440.03%

En el siguiente recuadro se presenta la compilación de los factores que resultaron del ejercicio anterior desglosado por subramo y considerándolo total ramo.

Tabla 4.1 Resultado del cálculo de índices por subramo y total ramo de Responsabilidad Civil.

Concepto	Resp. Civil General	Resp. Civil Aviones y Barcos	Resp. Civil Viajero	Resp. Civil y Riesgos Profesionales
Índice de Siniestralidad	29.29%	8.11%	29.02%	<b>21.59%</b>
Factor Base Primas ( <i>FBP</i> )	45.28%	81.28%	179.99%	<b>32.86%</b>
Factor Base Siniestros ( <i>FBS</i> )	140.45%	323.16%	440.03%	<b>144.50%</b>

De acuerdo a los resultados anteriores, se observa que los índices resultan más elevados si se realiza el cálculo desglosando la información por subramo, como se puede observar el Factor Base Primas es prácticamente mayor en cada subramo que a nivel total ramo. El Factor Base Siniestros crece considerablemente en el subramo de Responsabilidad Civil Aviones y Barcos así como en Responsabilidad Civil Viajero; sin embargo este resultado debe tomarse de una manera conservadora ya que dependerá de la composición de la cartera así como de los esquemas de reaseguro con los que cuente cada compañía aseguradora.

#### **4.3 Impacto de siniestros con un horizonte de tiempo prolongado.**

De acuerdo al cálculo del Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) la información estadística se basa en información contable, sin embargo puede haber algunos puntos que hay que considerar, como el efecto que tienen aquellas pólizas con vigencias diferentes al año contable, o aquellos siniestros en donde la ocurrencia no entra dentro del año contable en que se emitió la póliza. El intervalo de tiempo desde que se emite la póliza y ocurre el hecho que causa el siniestro hasta el pago final del mismo puede ser bastante extenso, a menudo años. Esto puede dar

lugar a una incertidumbre importante dada la forma en que sea considerada la información.

### ***Año contable***

El año contable toma como base todos los movimientos que se realizan en un periodo determinado de tiempo en donde a la fecha de registro se le denomina "fecha contable". Esta información es precisamente la que se asienta y se publica en los estados de resultados de las instituciones y sirve para medir el resultado contable del año que va desde el 1° de enero hasta el 31 de diciembre del año correspondiente.

Sin embargo, la información por año contable puede dar una idea un tanto errónea sobre siniestralidad de una póliza, ya que sólo estamos viendo un sólo periodo, y no el comportamiento histórico de la póliza.

### ***Año suscripción***

Las cifras por año suscripción toman como base de registro el "inicio de vigencia" de la póliza a que están referidos todos sus movimientos o afectaciones. Esta información es más precisa para analizar la rentabilidad de una póliza o una cuenta, ya que no están contaminados por los efectos contables de traspaso de cartera o de reaseguro, así como de los siniestros tardíamente reportados o que su ocurrencia se encuentre en otro periodo.

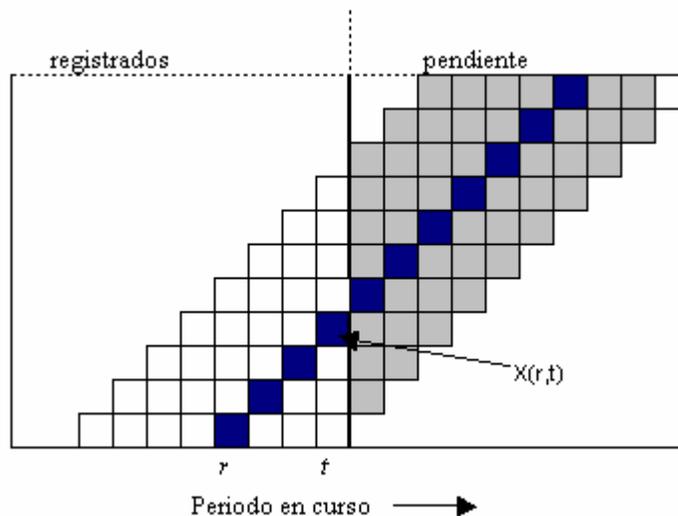
### ***Siniestros pendientes y liquidados***

A continuación se realiza un análisis que ayuda a ilustrar aquellos siniestros de tiempo prolongado.

Para el análisis del proceso de liquidación de siniestros es necesario distinguir entre el año  $r$  cuando ocurrió el siniestro y el año  $t$  cuando se realiza el pago del mismo, este enfoque se conoce como el análisis del año de ocurrencia del siniestro. Algunos métodos actuariales para estimar los siniestros pendientes se basan en el año suscripción, el cual se centraliza en cuándo fue abonada la prima correspondiente, en donde en la mayoría de los casos como se mencionó anteriormente corresponde al del inicio de vigencia de la póliza.

Sea  $X(r,t)$  el importe de siniestros que se originan en el año  $r$  y son reportados en el año  $t$ , en la siguiente gráfica se ilustra, a una fecha de corte  $t$  y el tiempo de desarrollo  $d = t - r$  como coordenadas, es decir colocando el siniestro ocurrido  $X(r,t) = X(t-d,t)$  en la celda  $(t,d)$ , es decir todos los siniestros que se originaron y reportaron el mismo año inicia en la celda  $(r,0)$  es decir en el año  $r$  de su origen. Al año siguiente, cuando el tiempo actual y el tiempo de desarrollo han aumentado uno a uno, el registro de los siniestros asciende un escalón diagonalmente y hacia la derecha, a la celda  $(r+1,1)$ . Luego de  $d$  años, aparece en la celda  $(r+d,d) = (t,d)$ , por lo tanto los siniestros reportados relacionados con la fecha de ocurrencia del año  $r = t - d$  se ubica en la diagonal ascendente identificada por un sombreado más intenso.

Gráfica 4.9 Siniestros Pendientes y Liquidados



Siniestros que ocurrieron antes del fin del año  $t$  ordenados conforme al momento de liquidación y período de desarrollo

Los siniestros ocurridos y liquidados en el año  $t$  son:

$$X(t) = \sum_{r \leq t} X(r, t)$$

Esta es la suma de la  $X(r, t)$  ubicada en las celdas del pilar vertical en el momento presente  $t$ .

El término de siniestros pendientes se utiliza como concepto global para incluir siniestros abiertos y el denominado "IBNR". Un siniestro se encuentra abierto cuando ha sido notificado a la aseguradora pero no ha sido liquidado. Por otro lado la provisión por IBNR es una estimación de la reserva necesaria para todos los siniestros pendientes menos la reserva calculada a la fecha de balance con respecto a los siniestros abiertos. Incluye una estimación de los siniestros en los que se ha incurrido pero que a la fecha contable no fueron informados a la compañía aseguradora. Además puede incluir una reserva para desvíos adversos,

debido a la incertidumbre relacionada con la reserva para los siniestros abiertos, al igual que una provisión ( o reserva) para siniestros que se liquidaron pero pueden ser rehabilitados.

Considerando lo anterior, se efectuarán las siguientes pruebas realizando dos ejercicios diferentes utilizando la misma cartera, de tal forma que se puedan mostrar los diferentes comportamientos del ramo de Responsabilidad Civil y Riesgos Profesionales, en estas pruebas se considera la parte del reaseguro puesto que juega una parte fundamental en el proceso de los índices de siniestralidad.

En virtud de que en gran mayoría de los casos, el IBNR de un siniestro se vuelve insignificante después de un periodo de tiempo (salvo contadas excepciones). Los ejercicios se basan en los siniestros ocurridos directos y retenidos de aquellas pólizas con inicio de vigencia durante un año, en este caso durante el año 2001, de tal manera que veremos cual es el comportamiento de los siniestros a través del tiempo.

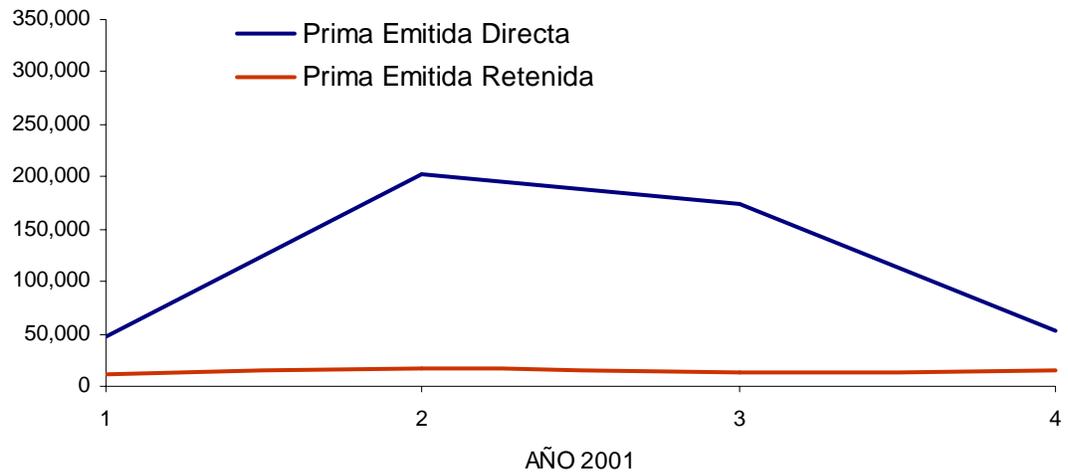
Los ejercicios a realizar son los siguientes:

- (1) Siniestralidad bruta y retenida por año contable
- (2) Siniestralidad bruta y retenida por ocurrencia del siniestro

Tabla 4.2 **Número Promedio de años en los que se registra la Cola del Siniestro por Ramo.**

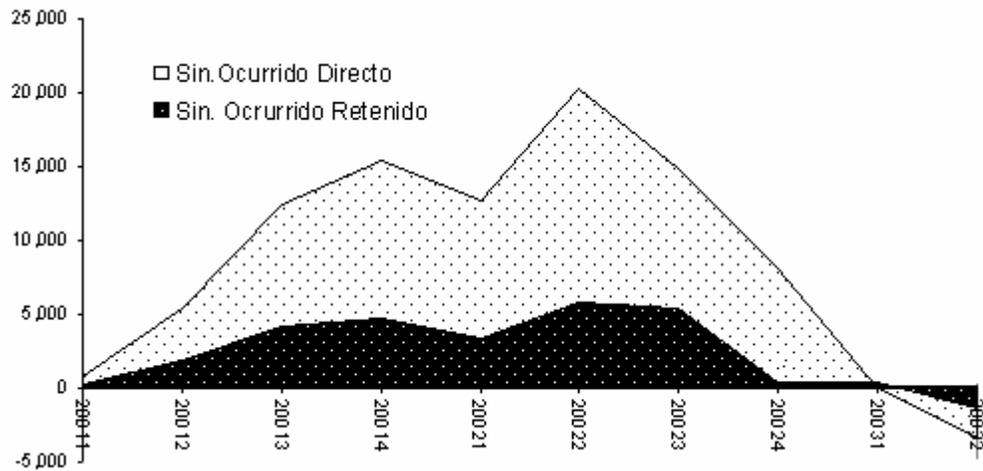
	Número de Años donde se registra el <b>95%</b> de la Cola Larga			
	Media (X)	Desviación Estándar	Varianza	<b>X+2 s</b>
Incendio	1.09	1.18	1.39	<b>3.45</b>
Transportes	1.44	1.65	2.72	<b>4.73</b>
Diversos	1.04	0.75	0.56	<b>2.53</b>
R.C.	1.22	1.35	1.82	<b>3.92</b>

Gráfica 4.10 **Total pólizas emitidas durante un periodo**



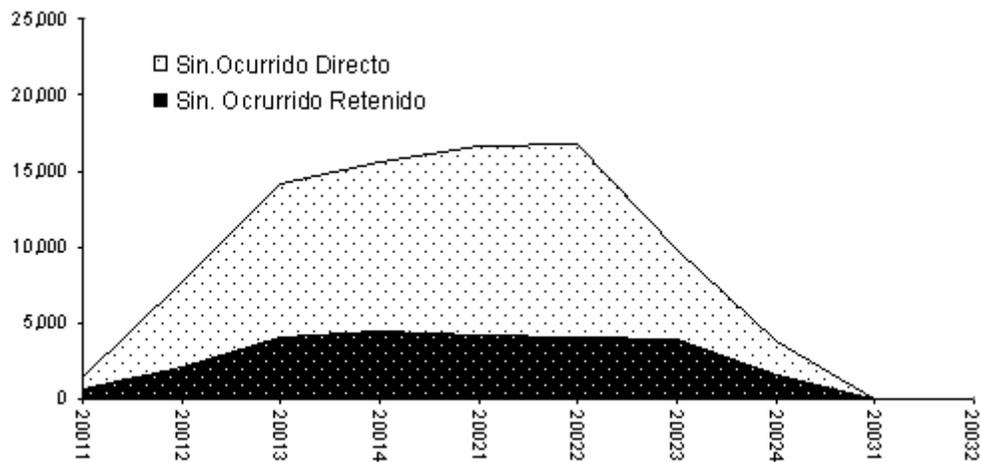
*Análisis de Prima total directa y retenida de pólizas emitidas durante un periodo (2001)*

**Gráfica 4.11 Siniestros Ocurrido Contable**



*Análisis del siniestro ocurrido contable trimestral de pólizas emitidas durante 2001*

**Gráfica 4.12 Siniestros Ocurrido por Año de Ocurrencia**



*Análisis del siniestro ocurrido por ocurrencia trimestral de pólizas emitidas durante 2001*

Como es de suponerse, cuando se consideran negocios de cola corta, la volatilidad es en la mayoría de los casos menor que en los de cola larga, ya que generalmente estos últimos tienen una frecuencia menor de ocurrencia, pero con

montos mayores, de acuerdo al periodo contable en que se registran las variaciones de reserva en el tiempo. Sin embargo, el ejercicio anterior basado en las pólizas emitidas durante un año y analizando el comportamiento de su siniestralidad por año contable y por año de ocurrencia del siniestro muestra que si consideramos el año suscripción de la póliza, presentaría un nivel más alto de estabilidad puesto que se reduce la volatilidad de los resultados ocasionados por los movimientos contables.

Lo anterior sugiere la posibilidad de utilizar este método en la obtención de los factores de siniestralidad utilizados para el Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) considerando que los resultados estarían más apegados a la realidad, presentando así una mayor consistencia y homogeneidad en los resultados.

#### **4.4 Sensibilidad ante siniestros de alta severidad**

Las reclamaciones observadas nunca son iguales al “caso promedio”, en algunos casos los siniestros ocurridos son mayores y en algunos casos son menores.

Es claro que cuando una reclamación recibida procedente de pago asciende a un monto inferior al caso promedio no representa un problema para la compañía aseguradora que ha constituido dicha reserva. En caso contrario, cuando la reclamación recibida procedente de pago mucho mayor al caso promedio, entonces se tiene que utilizar parte del capital de la aseguradora para cubrir dicha responsabilidad, lo cual podría afectar la solvencia de las instituciones.

La media es una medida apropiada de tendencia central para muchos conjuntos de datos; sin embargo, dado que cualquier observación en el conjunto se emplea

para su cálculo, el valor de la media puede afectarse de manera desproporcionada por la existencia de algunos valores extremos<sup>3</sup>.

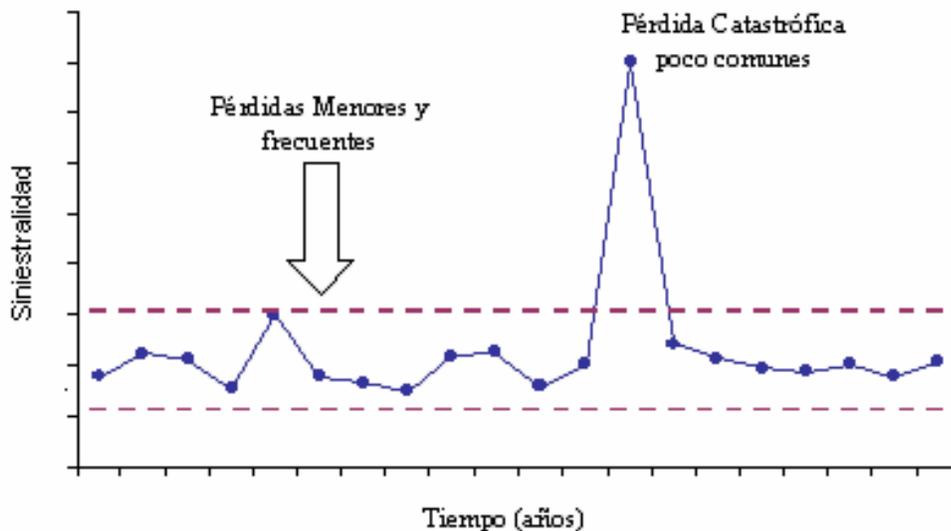
Existen dos clases de Siniestros Catastróficos.

El término de siniestro catastrófico generalmente se utiliza para referirse a cualquier siniestros muy grande causado por un daño importante a un objeto o bien considerablemente grande, tal como una planta nuclear, una torre de perforación petrolífera, un avión jumbo o un gran edificio. Estos regularmente se denominan riesgos únicos.

Otro tipo de siniestro catastrófico se produce cuando un evento causa daño a un gran número de objetos en diversas ubicaciones dentro de una misma zona geográfica. Catástrofes naturales como terremotos y huracanes son riesgos de este tipo, como también daños tóxicos y otras causas de este tipo que afectan al Sector Asegurador. Estos riesgos por evento pueden afectar en forma simultánea a numerosos objetos asegurados que fueron tratados como riesgos independientes cuando se contrató la cobertura del seguro y reaseguro. Es importante para las compañías aseguradoras como también la red del reaseguro ya que puede llevar pérdidas considerables e inesperadas para los reaseguradores de cualquier parte del mundo que aceptaron el reaseguro de éstos.

---

<sup>3</sup> Canavos 1999 "Introducción a la Estadística Descriptiva"



Si se considera que el modelo actual para la determinación del Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) se adopta para enfrentar desviaciones por frecuencia, en tanto que el reaseguro es el mecanismo para proteger la severidad de los siniestros, se aprecia que este tipo de siniestros podría analizarse por separado puesto que de integrarlos dentro del resto de la estadística, distorsionará los índices de siniestralidad, toda vez que, en general, resulta una mayor varianza y por ende un incremento del factor aplicable, tanto el de primas como el de siniestros.

Los riesgos son diferentes en su naturaleza y tamaño, y la evolución siniestral es aleatoria. La evolución siniestral está determinada en gran medida por

- Siniestros grandes que afectan a riesgos individuales;

- Siniestros grandes o siniestros de cúmulos<sup>1</sup> producidos por un solo evento, los cuales a su vez se componen de muchos siniestros individuales;
- La elevada frecuencia de muchos siniestros pequeños;
- La variación de la estructura del riesgo (cambios en el entorno económico, tecnológico, político, social, etc.).

Dado lo anterior el papel del reaseguro es fundamental, puesto que normalmente las desviaciones en la siniestralidad suceden cuando se trata de negocios grandes, entonces se habla del reaseguro facultativo, en donde el asegurador directo cede a un reasegurador o varios de ellos una parte del riesgo.

Es decir generalmente cuando se trata de negocios grandes, el asegurador directo ha comprado una cobertura de reaseguro facultativo para dicho riesgo individual: para el cálculo del siniestro neto definitivo, deberá deducir del importe bruto de siniestros también la parte cubierta facultativamente. Por lo que es muy poco probable que en caso de la ocurrencia de un siniestro de dichos negocios grandes surja un desequilibrio en la solvencia de la Institución.

---

<sup>1</sup> Cúmulo se refiere a la acumulación de riesgos que pueden ser afectados por un mismo evento siniestral.

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se tocó uno de los aspectos fundamentales para las compañías aseguradoras, la solvencia. El problema más importante relacionado con la solvencia, es determinar en todo momento si una compañía de seguros es solvente para hacer frente a las responsabilidades asumidas.

Las instituciones regulatorias que son la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (*SHCP*) y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (*CNSF*) se encargan de vigilar que las aseguradoras cumplan con las obligaciones que tienen con sus asegurados, es decir, que sean solventes, ya que buscan salvaguardar la existencia futura de las compañías así como proteger los intereses de los beneficiarios.

Puesto que existen períodos de ajuste por parte de las aseguradoras para reaccionar ante situaciones adversas derivadas de la incertidumbre, estas instituciones deben mantener activos o recursos en exceso para hacer frente a sus obligaciones, a esto se le conoce como Margen de Solvencia; el cual se determina mediante el Capital Mínimo de Garantía, conformado a su vez por el Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) menos las Deducciones.

Los conceptos individuales del Requerimiento Bruto de Solvencia para todos los ramos de la Operación de daños, excepto terremoto se calculan por medio de un requerimiento con base en las primas emitidas o por medio de un requerimiento con base en los siniestros ocurridos. Dichos requerimientos a su vez, se determinan en función de los factores base primas y base siniestros que al multiplicarse por las primas o por los siniestros respectivamente, producen la cantidad de recursos en exceso de las mejores estimaciones centrales para cubrir desviaciones en siniestralidad.

Aunque el Requerimiento Bruto de Solvencia (*RBS*) no es el único elemento determinante en el análisis de la situación de una institución, ya que influyen otros aspectos como son el análisis de la constitución y cobertura de reserva, las tarifas, gastos de operación, coberturas de reaseguro, inversiones, es una medida de gran importancia que ayuda a respaldar las desviaciones extraordinarias en la siniestralidad, la exposición a quebrantos por insolvencia de reaseguradores y la exposición a las fluctuaciones adversas en el valor de los activos que respaldan las obligaciones contraídas con los asegurados.

Los valores de los factores de desviación dependen de la cantidad y calidad de los datos históricos del mercado, las funciones estadísticas que determinen la subdivisión de los factores entre las diferentes líneas del negocio, así como del nivel de confianza deseado por las autoridades.

De lo presentado a lo largo de este trabajo, se desprenden algunas sugerencias que se podrían considerar a futuro.

- Como resultado del análisis que se realizó al desagregar el ramo de Responsabilidad Civil y Riesgos Profesionales por subramo, se observó que los factores una mucho mayor varianza, lo mismo que sucede al separar el ramo de Responsabilidad Civil del resto de los ramos de daños, debido a la volatilidad en los índices de siniestralidad que se presentan en algunos subramos, que, al estar originalmente agrupados, la variaciones intrínsecas se ven neutralizadas.

En estudios realizados por la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A.C. (AMIS) se observa que el comportamiento estadístico del ramo de Responsabilidad Civil es igual de distinto que cualquiera de los otros ramos agrupados en “los demás ramos de daños”, lo cual sugiere que deberían estar

separados todos con un esquema que permitiera cuantificar la no ocurrencia simultánea, o bien todos los ramos deberían estar agrupados. De hecho, en la Comunidad Europea se siguen manejando todos los ramos de daños de manera agrupada.

Dado que el Capital Mínimo de Garantía opera de manera conjunta considerando todos los ramos que opera la institución aseguradora, bajo un estudio más profundo acerca de la constitución de la cartera de cada compañía sobre este ramo y viendo que representa una participación relativamente pequeña comparándola sobre el total de los ramos de daños en el sector asegurador, es posible que nuevamente se integre el ramo de Responsabilidad Civil y Riesgos Profesionales al resto de los ramos de daños, puesto que existiría una compensación entre ellos, considerando que forman parte de la misma operación del seguro de daños.

- Al realizar el análisis comparativo entre año contable y año suscripción, se observó que es más eficiente considerar la información por año suscripción, debido a que presenta la historia de la póliza y no se contamina por los efectos de movimientos contables posteriores al siniestro, así como de los siniestros tardíamente reportados o su ocurrencia en otro periodo. Dicho de otra manera se apega más a las situación real del requerimiento de capital. . Los movimientos contables referidos, sobretodo de siniestros individuales muy grandes, no siguen el patrón estadístico de los siniestros por lo que no debería incorporarse este efecto en el requerimiento de capital.

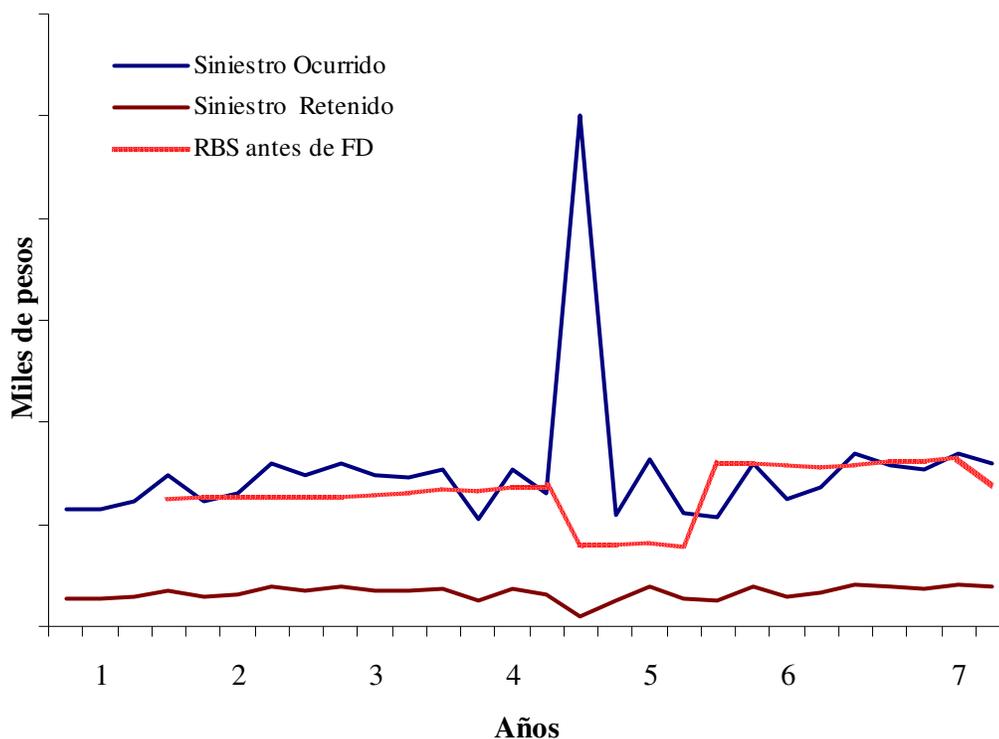
Cabe señalar que, en estricta teoría y para lograr una mayor precisión, podría calcularse la siniestralidad última de los siniestros ocurridos por año de suscripción a fin de contar con una medición más objetiva, por lo que puede considerarse para líneas futuras de acción.

- 
- El uso que hacen las instituciones aseguradoras al utilizar las ventajas del reaseguro internacional, considerando que aquellos siniestros de alta severidad se derivan precisamente de negocios grandes con primas considerables, por lo que normalmente la instituciones recurren al reaseguro facultativo para los mismos, de tal forma que la parte que le corresponde responder a la compañía en caso de la ocurrencia de un siniestro, es menor, puesto que estos negocios de alguna manera ya están respaldados también por el reasegurador, no debiendo ser una parte que ponga en peligro las desviaciones de siniestralidad; sin embargo, en la actualidad estos siniestros jumbos con los características anteriores tienen un impacto considerable directamente en el Capital Mínimo de Garantía. Esto puede verse con claridad en carteras relativamente uniformes en donde resalta uno o dos negocios jumbo. Podría considerarse como una línea futura de acción el separar el requerimiento bruto de solvencia entre la cartera regular y los negocios jumbo, con lo que se generaría conciencia del requerimiento de capital que generan este tipo de negocios.
  
  - Retomando el punto anterior y observando las reglas para la determinación del Requerimiento Base Siniestros, es posible que dada la ocurrencia de un siniestro "atípico" en donde la compañía tiene cubierto este siniestro mediante un contrato facultativo, el Requerimiento Base Siniestros resulta un tanto inconsistente, la fórmula para determinar dicho requerimiento dice:

$$R_{(b)} = SO_{u36} * \max(\%RET^C, \%RET^M) * FBS$$

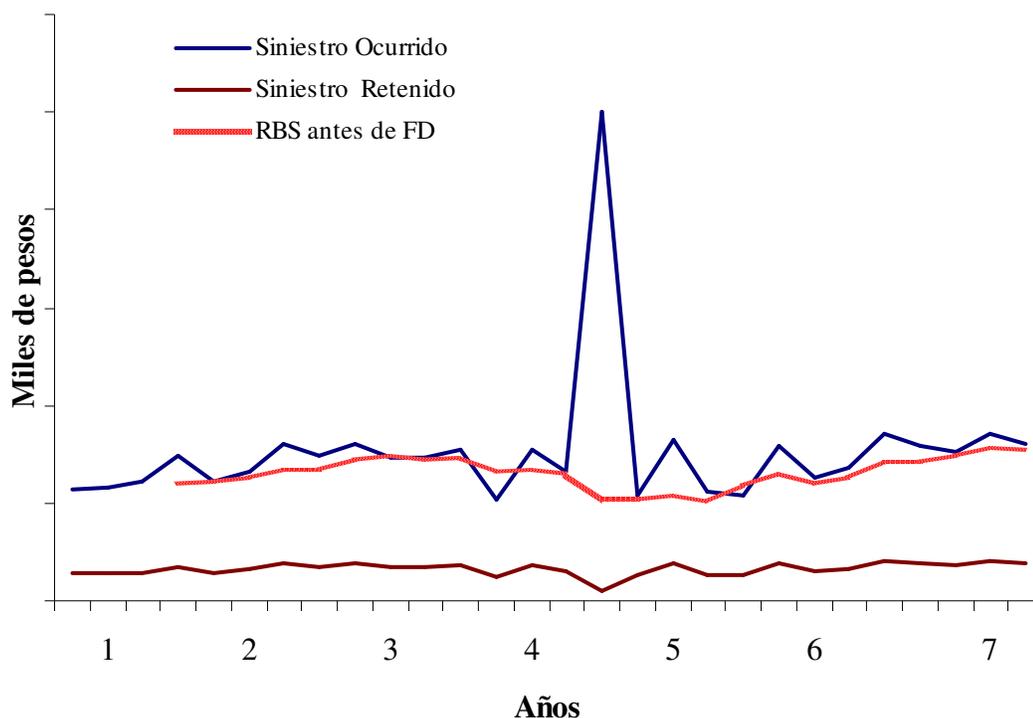
Por un lado se debe considerar el promedio de los últimos 36 meses del Siniestro Ocurrido directo y por otro lado para determinar el porcentaje de retención a nivel compañía, según la regla nos indica considerar los últimos 12 meses, esta

diferencia en el número de meses, genera cierta inconsistencia en los resultados, gráficamente se vería como se muestra en la siguiente figura:



Como se observa, aunque el porcentaje de retención no es de mayor impacto, al considerar los siniestros de los últimos 36 meses determinará que el Requerimiento Base Siniestros dará un rebote que tendrá efecto durante los próximos 36 meses a partir de que dicho siniestro se vea reflejado en la contabilidad.

Si se considera la consistencia de los últimos 12 meses tanto en el siniestro ocurrido como en el porcentaje de retención, el Requerimiento Base Siniestros cambiaría como se puede observar en la siguiente gráfica.



Como se muestra en la gráfica, se observa una clara consistencia en el Requerimiento Base Siniestros cuando los meses considerados en el cálculo son los mismo, de esta manera las instituciones no tendrían saltos drásticos en la ocurrencia de ciertos siniestros atípicos o catastróficos, obteniendo un Requerimiento Base Siniestros más firme y robusto y reflejando de mejor manera el comportamiento de las variables de riesgo de las instituciones de seguros. Asimismo este tipo de siniestros no generaría solicitar capital adicional a los accionistas, que, al final del día, se les regresaría, una vez transcurrido el periodo de afectación del siniestro que causó la desviación.

Los resultados obtenidos dependerán de la composición de la cartera de cada institución así como los esquemas de protección de reaseguro con los que cuentan.

Finalmente cada institución, regula sus niveles de solvencia va con la ayuda de la autoridad, misma que es de aplicación general para el Sector Asegurador. Para ello, es importante concientizar a cada institución, de que la calidad en la información estadística que proporcionen a las Instituciones Regulatorias (SHCP y CNSF) así como a la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS) sea de la mejor calidad, ya que de esto depende que los resultados que se reflejen, sean los más verídico posible de lo que está sucediendo en el mercado Asegurador.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Melgarejo Joaquín “El margen de Solvencia en las entidades aseguradoras en Iberoamérica”. Fundación Mapfre Estudios 2004

ASSAL, Asociación de Superintendentes de Seguros de América Latina. “Criterios Generales de Solvencia: Margen de Solvencia”. Agosto 1999.

Pentikäinen T., and Daykin, C.D. “Practical Risk Theory for Actuaries, Chapman and Hall” Estados Unidos de América, 1998.

Pentikäinen, Teivo”On the Solvency of Insurers”. Classical Insurance Solvency Theory. Massachusetts Kluwer Academic Publishers, 1988..

Cánovas, George C., Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos. Primera Edición. Mc Graw Gill, 1988.

Circular S-13.1 “Se dan a conocer las Reglas para el Capital Mínimo de Garantía de las instituciones de Seguros”. Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, 2004.

Oficio Circular S-25/06 “Se dan a conocer los porcentajes de retención para la determinación del Requerimiento Bruto de Solvencia”, Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, marzo 2007.

Circular S-13.13 “Se emite criterio para el cálculo en las pólizas con vigencia superior a un año” Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, 1997.

Asociación Mexicana de las Instituciones de Seguros (AMIS) Nota Metodológica “Cálculo de Factores para Determinar el Requerimiento Bruto de Solvencia de las

Instituciones de Seguros en las Operaciones de Accidentes y Enfermedades y daños” Febrero 2004

Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros

Ley del Contrato de Seguros

Swiss Re, “Reaseguro Proporcional y No Proporcional”, 5ª Edición, 1999

Comisión Nacional de Seguros y Fianzas “Requerimiento Bruto de Solvencia”, 2004.

Aguilar Beltrán, Pedro. Conferencia “Modelo de Solvencia Dinámica” Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), 2002

Covarrubias G. “Margen de Solvencia Seguro de Daños”. XIV Convención Nacional de Aseguradoras, mayo 2004.

Espino, Gabriela. Tesis “Técnicas Estadísticas en el Análisis de Solvencia” , Universidad Autónoma de México, 2001.

#### CONSULTAS EN LINEA

<http://www.cofemer/Anteproyecto>: Reglas para el Capital Mínimo de Garantía de las Instituciones de Seguros.

<http://www.cnsf/Acuerdo> por el que se reforman las reglas para el Capital Mínimo de Garantía de las Instituciones de seguros

<http://www.actuarialstandardsboard.org/asops.htm>. Diversos boletines de la Actuarial Standards of Practice.