



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Análisis de siniestralidad y aplicación de Bootstrap y Chain Ladder
para la Reserva SONR en una Compañía de Seguros de Vida**

REPORTE DE TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

A C T U A R I A

P R E S E N T A :

EDITH RODRIGUEZ RAMIREZ

TUTOR:

ACT. RONNIE FLORES BAZAN

2016





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

1.Datos del alumno.

Edith

Rodríguez

Ramírez

59 71 11 54

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Actuaría

099280235

2.Datos del tutor.

Act

Ronnie

Flores

Bazán

3.Datos del sinodal 1.

Act

José Fernando

Soriano

Flores

4.Datos del sinodal 2.

Act

Karen

Lanzguerrero

Obeid

5.Datos del sinodal 3.

M. en F

Fernando

Pérez

Márquez

6.Datos del sinodal 4.

M. en A.P

José Fernando

Centeno

Sierra

3.Datos del trabajo escrito.

Análisis de siniestralidad y aplicación de Bootstrap y Chain Ladder para la Reserva SONR en una Compañía de Seguros de Vida

65 p

2016

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres, porque me comprendieron al haber elegido mi camino. Porque con su enseñanza, amor y confianza, fortalecieron mi vida. Porque siempre existieron palabras de apoyo, que me ayudaron a seguir adelante. Porque con sus esfuerzos y sacrificios, logre el triunfo que hoy les brindo.

A mis hermanas, gracias por ayudarme a hacer posible un logro más, el cual no será el último pero quizá el más importante. Gracias por la fe que depositaron en mí y por dármele sin esperar a cambio más que el orgullo de hacer de mí una triunfadora.

A mi asesor Act. Ronnie Flores Bazán, gracias por la comprensión, crecimiento y el desarrollo profesional que ha sembrado en mí.

A Hir compañía de Seguros S.A de C.V. Por confiar en mi trabajo y profesionalismo en el desarrollo de este proyecto.

A Juan Carlos Durán y a todos aquellos que hicieron esto posible.

Con admiración y respeto

Edith Rodríguez Ramírez

Gracias

Índice

Introducción	5
Capítulo 1. Marco Normativo de Reservas Técnicas en México	6
1.1 Marco Regulatorio y general de la Reserva SONR en México.....	8
1.2 Problemática de un caso particular.....	14
Capítulo 2. Análisis de la Siniestralidad de la Compañía	17
2.1 Análisis de la información de siniestros	17
2.2. Medidas de corrección y sus resultados	19
2.3 Aplicación directa de métodos Bootstrap y Chain Ladder.	28
El método Chain-Ladder para el cálculo de reservas.	28
Aplicación del método Chain-Ladder.	31
Método Bootstrap.....	32
Aplicación del Método Bootstrap	34
Aplicación de Método Asignado por CNSF.....	36
2.4. Planteamiento del problema y Alcance del Estudio.....	37
Capítulo 3. Desarrollo de la Metodología de la Reserva SONR para una Compañía de la operación de Vida.....	40
3.1. Desarrollo del Estudio	40
3.2. Metodología Propuesta.....	52
Capítulo 4. Impacto en resultados.	54
4.1. Análisis financiero del impacto del estudio	54
4.2. Repercusiones en casos hipotéticos	59
Conclusiones Generales sobre el trabajo.....	61
Anexos.....	63
Anexo A	63
Anexo B	64
Bibliografía:	68

Introducción

Dentro de las múltiples actividades del Actuario en su labor profesional en las compañías de seguros, se destaca la determinación y provisión de las obligaciones futuras de la compañía; entre otras, las derivadas del pago de siniestros y su registro contable a través de reservas.

Este trabajo se enfoca en las obligaciones derivadas de Siniestros Ocurridos No Reportados (SONR), mediante la aplicación, el desarrollo y adecuación de Métodos Actuariales, los cuales son Certificados por Actuarios acreditados por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

Aun cuando existen escritos, libros e información que proporcionan metodologías de cálculo, sustentos teóricos y fundamentos para la determinación de la Reserva de Siniestros Ocurridos No Reportados (SONR) la implementación y/o adecuación, es una labor de un Actuario competente y que requiere conocimiento de la cartera de la compañía de seguros, y exige implementar el criterio y determinación del método adecuado, situación que hace necesario un trabajo estadístico, informático y técnicas actuariales muy particulares por cada compañía dependiendo de sus diversas problemáticas, historia y características de operación, que necesariamente está basado en la experiencia y conocimientos adquiridos en la práctica profesional y en la Universidad, permitiendo desarrollar un tema de investigación, estudio y aplicación por cada caso en particular.

En el presente trabajo se muestra un marco de referencia normativo y vivencial de la problemática que enfrenta una compañía de seguros de la Operación de Vida al momento de pasar de un método transitorio de cálculo asignado por la Comisión Nacional de Seguros y de Fianzas (CNSF) en establecer un método propio para la estimación de la Reserva de Siniestros Ocurridos No Reportados, de la falta de congruencia y consistencia en la información hasta los resultados de la aplicación de métodos actuariales como Chain Ladder y Bootstrap ,de manera directa y el proceso que vivió para ello.

Se destacan los trabajos realizados para la solución de dichas problemáticas, las pruebas de consistencia en la información, hasta llegar a una información confiable para sustentar el método, el análisis estadístico y fundamentos que concluyo en la apertura de más de 3,000 expedientes de siniestros, las pruebas y fundamentos de segmentación de la cartera para la correcta determinación de la reserva antes mencionada, el contraste de dos métodos actuariales utilizados para la definición del método que se estableció, uno determinístico y otro estocástico, dando la solides a la metodología propuesta y su aplicación, así como a los resultados obtenidos y las implicaciones de no hacer un estudio específico.

Finalmente, se muestran los razonamientos, los fundamentos y las conclusiones en el desarrollo del estudio, así como implicaciones financieras de casos hipotéticos que permitan ver la importancia del estudio en cuestión.

Capítulo 1. Marco Normativo de Reservas Técnicas en México

Los órganos que regulan e intervienen en el marco normativo de las operaciones e instituciones de seguros son:

1. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) es el órgano que regula a las compañías de seguros, dicta su normatividad y vigila su seguimiento, apoyándose a través de la CNSF la cual dicta la regulación secundaria y vigila el cumplimiento de la misma.
2. La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF) es un Órgano Desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, encargada de supervisar que la operación de los sectores asegurador y afianzador se apegue al marco normativo, preservando la solvencia y estabilidad financiera de las instituciones de Seguros y Fianzas, para garantizar los intereses del público usuario, así como promover el sano desarrollo de estos sectores con el propósito de extender la cobertura de sus servicios a la mayor parte posible de la población¹.

Al 31 de diciembre de 2014, las principales leyes y reglamentos que conformaban el marco normativo del seguro en México eran las siguientes:

1. Ley sobre el Contrato del Seguro
2. Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros (LGISMS)
3. Reglamento del Seguro de Grupo
4. Reglamento de Agentes de Seguros y de Fianzas
5. Circular Única de Seguros (CUS)

La constitución de reservas técnicas formalizan el método actuarial mediante el cual las instituciones de seguros realizan la provisión de los montos necesarios para hacer frente a sus obligaciones futuras con los asegurados, dichas instituciones deberán apegarse en la valuación de sus reservas técnicas, a los estándares de práctica actuarial, como lo indican los artículos 46 y 53 de la LGISMS:

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

I.- Reservas de riesgos en curso;

II.- Reservas para obligaciones pendientes de cumplir;

III.- (Se deroga).

IV.- Las demás previstas en esta Ley.

ARTÍCULO 53.- Las instituciones de seguros calcularán y registrarán las reservas a que se refiere el artículo 46 de esta Ley de manera mensual y al 31 de diciembre de cada año para efectos de balance, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 55. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, oyendo la opinión de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, podrá ordenar que en cualquier momento se haga una valuación de dichas reservas y las

¹ <http://www.cnsf.gob.mx/CNSF/Paginas/somos.aspx>

instituciones estarán obligadas a registrarlas e invertirlas de inmediato, conforme a los resultados que arroje dicha estimación por cada operación y ramo.

La valuación de las reservas técnicas deberá apegarse a los estándares de práctica actuarial que al efecto señale la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, mediante disposiciones de carácter general. La valuación de las reservas técnicas deberá ser elaborada y firmada por un actuario con cédula profesional que además cuente con la certificación vigente emitida para este propósito por el colegio profesional de la especialidad o acredite ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas que tiene los conocimientos requeridos para este efecto.

Como se indica en el artículo 53 de LGISMS la valuación de reservas técnicas deberá apegarse a los Estándares de Practica Actuarial, los cuales están indicados en el Capítulo 7.7 y el anexo correspondiente de la Circular Única de Seguros.

Los Estándares de Practica Actuarial resumen los principales lineamientos y criterios generales que el Actuario debe considerar en la determinación o cálculo actuarial de la reserva de obligaciones pendientes de cumplir de los contratos de seguro, independientemente del ramo al que correspondan.

Dichos lineamientos fueron desarrollados con el fin de proporcionar una guía práctica para realizar esta tarea. Los mismos se apegan al marco legal aplicable en materia de seguros, sin perjuicio de las necesidades o propósitos de tipo comercial de las entidades aseguradoras, ni de los valores específicos que, para efectos regulatorios, se establezcan para los parámetros considerados en estos lineamientos con el propósito de incorporar márgenes prudenciales que garanticen con un elevado grado de certidumbre el cumplimiento de las obligaciones con los asegurados.

Asimismo, los Estándares fueron desarrollados con el fin de enunciar criterios de carácter y aplicación general, sin abarcar casos específicos que por sus características requieran de consideraciones especiales, mismos que deberán ser tratados con base en el juicio y experiencia profesional del Actuario, respetando siempre los principios sobre los cuales fueron sustentados dichos estándares.

Dentro de ellos podemos destacar las definiciones sobre la confiabilidad, homogeneidad y suficiencia de la información:

- Información confiable.- Es aquella cuya fuente y forma de generación sea conocida, comprobable y veraz, o que sea generada y publicada por una institución reconocida a nivel nacional o internacional.
- Información homogénea.- Es aquella en que los datos estadísticos utilizados para el cálculo actuarial de la reserva de riesgos en curso corresponden a unidades (personas o cosas) expuestas, en condiciones iguales o similares, a riesgos del mismo tipo.
- Información suficiente.- Aquella cuyo volumen de datos permite la aplicación de métodos actuariales y estadísticos para el cálculo de la reserva y que abarca todos los aspectos relacionados con la valoración de las obligaciones de que se trate.

Los métodos para el cálculo de las reservas técnicas y los resultados que éstos arrojan están bajo constante supervisión puesto que de ellos depende que la compañía de seguros sea capaz de hacer frente a sus obligaciones.

Las principales reservas técnicas, para todos los ramos y operación del Seguro en México, que se derivan del artículo 46, antes mencionado son las que aparecen en la Tabla 1:

Tabla 1

Artículo 46 (LGISMS)	Operación de Seguros
I.- Reservas de riesgos en curso	Reserva de Riesgos en Curso Corto Plazo
	Reserva de Riesgos en Curso Largo Plazo
II.- Reservas para obligaciones pendientes de cumplir	Reserva de Siniestros Pendientes de Pago
	Reserva de Siniestros Ocurridos No reportados
	Reserva de Obligaciones Pendientes de Valuar
III.- Catastrófico (Se deroga).	Reserva de Dividendos
	Reserva Catastrófica
IV.- Las demás previstas en esta Ley.	Reservas Especiales
	Reservas Técnicas Especificas

Entendemos las Reservas Técnicas como el Valor Presente de la Obligaciones Futuras de las compañías, siendo así, las provisiones mínimas necesarias para hacer frente a las obligaciones adquiridas para con sus asegurados u obligaciones, y su clasificación se desprende del tipo de obligaciones, ya sea que se encuentren en curso de ocurrir, que hayan ocurrido y de las cuales se estime una obligación de las posibles desviaciones que se puedan desprender o derivadas de desviaciones esperadas que pueden o no realizarse y se desconoce si han ocurrido, si ocurrirán o no se realizarán.

Aun cuando todas las reservas son importantes y tienen una función esencial en las compañías de seguros, la finalidad del presente trabajo es mostrar los trabajos actuariales realizados ante diferentes problemáticas en el desarrollo e implementación de una metodología para la valuación de la reserva SONR en una compañía en específico, con las particularidades que contiene su cartera, por lo que en adelante se enfocará en dicha reserva partiendo de su definición, su incorporación en la LGISMS así como de la aplicación de la misma a la Compañía Aseguradora de la Operación de Vida dentro de la cual se desarrolla el presente estudio.

1.1 Marco Regulatorio y general de la Reserva SONR en México

A fin de enmarcar la Reserva de Siniestros Ocurridos No Reportados, primero se hará un recorrido por la historia de México en materia legislativa de Seguros por lo que resulta imprescindible plasmar la experiencia del Actuario Antonio Minzoni Consorti, tomando su libro “Crónica de dos siglos del Seguro en México” y posteriormente se indicará y esquematizarán las Reservas Técnicas en la operación de Seguros en México.

Durante el gobierno del General Porfirio Díaz se promulgó la Ley Relativa de la Organización de las Compañías de Seguros sobre la Vida, el 25 de mayo de 1910, la cual regulaba por la primera vez, el seguro de vida contratado en México.

Se debe al Presidente Plutarco Elías Calles que México haya contado, durante su gobierno, el otorgamiento de la Ley General de Sociedades de Seguros de 1926, la cual constituyó el primer documento legal y completo que regulaba la actividad aseguradora en todos los ramos en los que una institución de seguros pudiera operar.

Entre los 164 artículos de la Ley General de Sociedades de Seguros, el 14 se refiere a la suficiencia en primas, aclarándose que «tarifas y las bases para el cálculo de primas y reservas, deberán ser tales, que sus términos demuestren la posibilidad de cumplir con los compromisos propuestos en cuanto a beneficios y provecho para el asegurado, tanto en su cuantía como en las cantidades que se señalen.

La Ley General de Instituciones de Seguros y la Ley del Contrato de Seguros promulgadas bajo la Presidencia del General Lázaro Cárdenas en agosto de 1935, significaron, en el primer caso, un cambio completo de la legislación sobre materia de seguros y, en el segundo, garantías al público en general.

Sin embargo, no fue hasta 1980, dentro de Las reformas a la Ley General de Instituciones de Seguros, cuyo decreto lleva fecha 30 de diciembre de ese año, publicado en Diario Oficial de la Federación el 7 de enero de 1981, que se denomina también «Ley Marco». Donde sobresalen los siguientes puntos:

- i. En lo referente a reserva de previsión, se constituiría para el caso de los seguros de vida con el 1% (como máximo) sobre las primas emitidas en el año menos las cedidas en reaseguro. Para los seguros de no-vida, ésta se constituiría con un porcentaje que no fuera superior al 4% con el mismo procedimiento. Dicha reserva sería acumulativa.*
- ii. Se estableció la reserva de capital, destinada a cubrir la fluctuación de los valores resultantes de las inversiones hechas. Y otra reserva, apenas en proceso de reglamentación en el país, para siniestros ocurridos y no reportados.*

Años más tarde, dentro de Las modificaciones a la Ley General de Instituciones de Seguros cuyo decreto fue expedido en la residencia del Poder Ejecutivo Federal a los veinte días de diciembre de 1984, La Ley reconfirma el principio de la reserva de siniestros ocurridos y no reportados, cuyo monto sería la suma autorizada cada año por la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros considerando la experiencia en la siniestralidad de la institución y las estimaciones que ésta hubiere hecho de siniestros en los que tenga evidencias y razonables posibilidades de responsabilidad para la misma.

Como ya se había anunciado en Leyes anteriores, el Diario Oficial de la Federación de fecha 13 de abril de 1994 publicó un documento de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, por medio del cual se establece el procedimiento general para la “Constitución de la Reserva para Obligaciones pendientes de cumplir por Siniestros Ocurridos y No Reportados”, involucrando la correspondiente para “Gastos de Ajustes Asignados al Siniestro”.

Dichas reservas se constituyen para cada operación y ramo de la institución aseguradora, “tomando como base el método actuarial de cálculo que en su opinión sea el más acorde con las características de su cartera y experiencia siniestral”

Las reservas en cuestión cubren un aspecto técnico muy importante de la actividad aseguradora, ya que permiten realizar un cálculo más preciso de la siniestralidad o mortalidad, de la cartera de riesgos de una institución de seguros.

Al 31 de diciembre de 2014, La Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros (LGISMS) dentro de su artículo 46 contempla la constitución de las reservas técnicas para garantizar el cumplimiento de las obligaciones con los asegurados.

La Reserva de Siniestros Ocurridos No Reportados (SONR) consiste en la provisión hecha por todos los siniestros que ya ocurrieron al momento de la valuación, pero que aún no han sido notificados a la compañía de seguros.

Su determinación, así como la de todas las metodologías para el cálculo de las reservas deben ser registradas ante la CNSF para su revisión y aprobación, siguiendo ciertos criterios y estatutos que la propia ley marca de la siguiente manera:

El artículo 50 de la LGISMS, indica cuáles serán las reservas que se prevén para obligaciones pendientes de cumplir, así como el propósito de ellas. Resulta importante indicar que dentro de estas reservas, se enumera a la Reserva de Siniestros Ocurridos y No Reportados, la cual es la que ocupa el presente estudio, donde se resalta que la finalidad de dicha reserva es complementar la Reserva de Siniestros Pendientes de Cumplir.

ARTÍCULO 50.- *Las reservas para obligaciones pendientes de cumplir serán:*

l.- Por pólizas vencidas, por siniestros ocurridos, y por repartos periódicos de utilidades, el importe total de las sumas que deba desembolsar la institución, al verificarse la eventualidad prevista en el contrato, debiendo estimarse conforme a las bases siguientes:

a).- Para las operaciones de vida, las sumas aseguradas en las pólizas respectivas, con los ajustes que procedan, de acuerdo con las condiciones del contrato. En obligaciones pagaderas a plazos, el valor presente de los pagos futuros, calculado al tipo de interés que fije la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Tratándose de rentas, el monto de las que estén vencidas y no se hayan cobrado;

b).- Para las operaciones de daños:

1.- Si se trata de siniestros en los que se ha llegado a un acuerdo por ambas partes, los valores convenidos;

2.- Si se trata de siniestros que han sido valuados en forma distinta por ambas partes, el promedio de esas valuaciones;

3.- Si se trata de siniestros respecto de los cuales los asegurados no han comunicado valuación alguna a las instituciones, la estimación se realizará con métodos actuariales basados en la aplicación de estándares generalmente aceptados. Las instituciones de seguros deberán registrar dichos métodos ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, de acuerdo a las disposiciones de carácter general que al efecto emita la propia Comisión.

La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas queda facultada, en este caso, para rectificar la estimación hecha por las empresas;

c).- Para las operaciones de accidentes y enfermedades se procederá como en las de vida, cuando se trate de capitales o rentas aseguradas por muerte o por incapacidad y como en las de daños en los demás casos;

d).- (Derogada 16-01-02)

e).- Para los seguros de pensiones, derivados de las leyes de seguridad social, el monto de las rentas que estén vencidas y no se hayan cobrado.

Las reservas a que se refieren los incisos a), b), c) y e) de esta fracción, deberán constituirse inmediatamente después de que se hayan hecho las estimaciones correspondientes.

La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas podrá, en cualquier momento, abocarse de oficio al conocimiento de un siniestro y mandar constituir e invertir la reserva que corresponda;

II.- Por siniestros ocurridos y no reportados, así como por los gastos de ajuste asignados al siniestro de que se trate, las sumas que autorice anualmente la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas a las instituciones, considerando la experiencia de siniestralidad de la institución y tomando como base los métodos actuariales de cálculo de cada compañía que en su opinión sean los más acordes con las características de su cartera.

Éstas reservas se constituirán conforme a lo que señale la Secretaría de Hacienda y Crédito Público mediante reglas de carácter general y sólo podrán utilizarse para cubrir siniestros ocurridos y no reportados, así como gastos de ajuste asignados al siniestro.

Ahora bien, englobando la materia legislativa de Seguros en México, descrita anteriormente, se esquematiza la naturaleza y función de las reservas técnicas dentro de la operación de Seguros en México, por lo que se retoma la definición del Capítulo anterior de la Reserva de Siniestros Ocurridos No Reportados como: *la cantidad que la compañía tiene estimada para hacer frente a sus obligaciones futuras por siniestros que ya ocurrieron y aún no han sido reclamados a cierto periodo*, la cual es una provisión correspondiente a obligaciones pendientes por cumplir derivado de que dichos riesgos han ocurrido; sin embargo, la compañía de seguros aún no tiene conocimiento de ello.

La importancia de definir y constituir la Reserva de SONR, radica en el hecho de que las reservas de riesgos en curso van devengándose con el tiempo y que la siniestralidad puede o no presentarse en el momento de valuación, en congruencia con lo anterior, se generan obligaciones que no se consideran dentro de los riesgos que se encuentran en curso, si dichos riesgos al realizarse no son conocidos por la compañía, así mismo, la reserva de riesgos en curso no se ve disminuida por la siniestralidad conocida, sino como se menciona en este párrafo, se disminuye de acuerdo con el devengamiento de las responsabilidades de la compañía en función a la vigencia de las pólizas.

Dicho proceso puede observarse en la Ilustración 1.

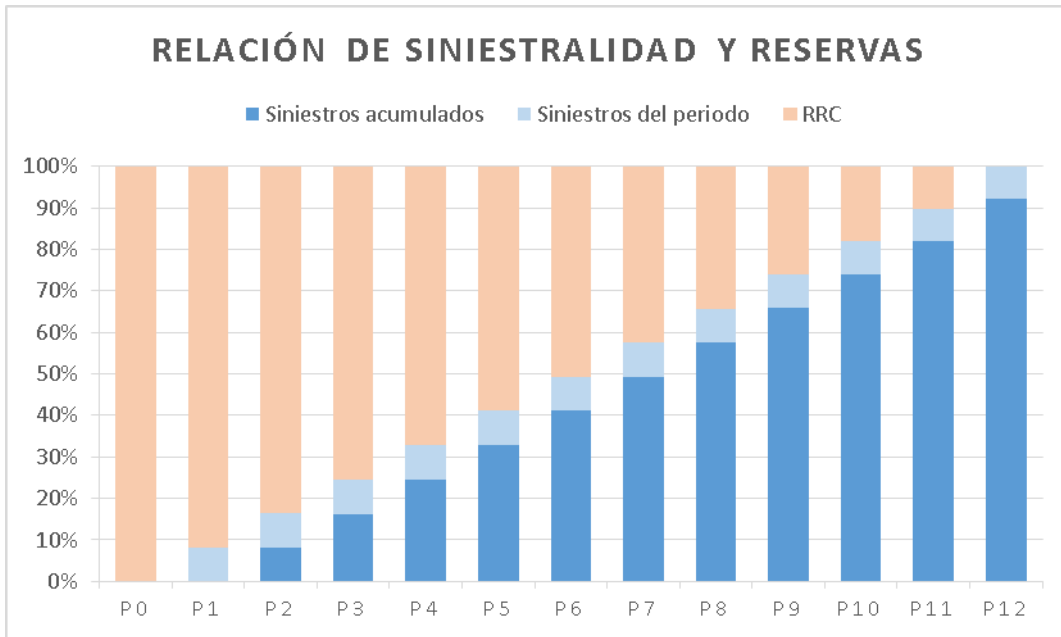
Ilustración 1



Así mismo, la cobertura de un riesgo estima la probabilidad de ocurrencia del mismo, dicha estimación es la prima de riesgo, a la que se incorporan los gastos de administración, los costos de adquisición y una ganancia para el desarrollo del negocio o utilidad, para obtener la prima de tarifa, la cual es la cantidad que paga el asegurado para cubrir el bien asegurado, en el caso de los seguros de vida el bien asegurable consiste en un monto que sustituye los ingresos que se dejan de percibir en caso de que falte el asegurado. La importancia o sustento de la reserva SONR se deriva de este hecho, ya que la prima de riesgo es la cantidad actuarialmente suficiente para hacer frente a las obligaciones y que debe guardarse en una reserva tal y como lo indica la normatividad, dentro de las diferentes reservas, a saber: reserva de riesgos en curso, de siniestros o bien en una de SONR que estime los riesgos ocurridos aun no reportados o conocidos.

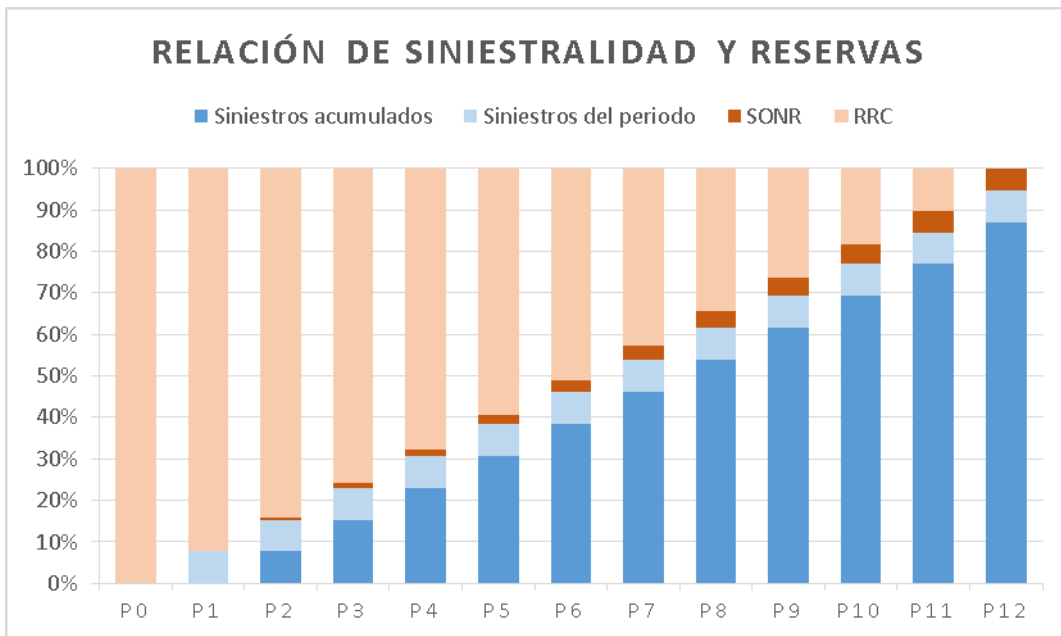
De este modo se entiende que la estimación del monto total de los siniestros que ocurrirán como se mencionó, se debe guardar en una reserva, la cual, por naturaleza, es la de riesgos en curso; no obstante, ésta reserva asume que la siniestralidad se comportara de manera uniforme y va devengándose de esa manera asumiendo que los siniestros serán conocidos de manera complementaria como se ve a continuación en la Ilustración 2.

Ilustración 2



Sin embargo, se puede observar dentro de la operación de seguros que la siniestralidad puede no ocurrir de esa manera y aun cuando ocurriera de dicha forma, no es reportada así, lo que establece un diferencial que fuerza a la compañía a constituir una provisión para dichas obligaciones como se muestra en la Ilustración 3

Ilustración 3



Dicho diferencial es el que la reserva SONR estima y provisiona en un pasivo evitando que la compañía asuma una falta de recursos para hacer frente a dichas obligaciones, por lo que se resume que la reserva SONR establece provisiones para obligaciones que no quedan registradas en la reserva de riesgos en curso o en la reserva de siniestros y las cuales la compañía estima que deberá pagar en el futuro, una vez que sean reportadas.

Para hacer dichas estimaciones, las Instituciones de Seguros utilizan diversos métodos que detectan el retraso observado en el reporte de la siniestralidad y con base en ello estiman la proporción de obligaciones, generando un pasivo para hacer frente a las mismas.

1.2 Problemática de un caso particular

La compañía de Seguros en la cual se desarrolla el estudio de siniestralidad, desarrollo, aplicación e implementación que dan origen a este trabajo profesional fue fundada en 1997, debidamente constituida conforme a las leyes de la República Mexicana y autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para la Operación de Seguro de Vida.

En 1999 derivado de su reciente operación dicha compañía recibió y asumió el método asignado por CNSF, para la Constitución de las Reservas por Siniestros Occurridos No Reportados y de Gastos de Ajuste Asignadas al Siniestro, para los seguros de Vida. Mediante oficio expreso de la CNSF.

En el citado oficio se indicaban los parámetros de cálculo de la Reserva de Siniestros Occurridos No Reportados y su aplicación, como:

- 1.- Se asignaban factores F1 y F3 de acuerdo al tipo de Modalidad de Seguro,
- 2.-Se indicaba que la Reserva se constituiría multiplicando el factor F3 por la Prima Emitida de la Compañía, desde su inicio de operación hasta la fecha de valuación.
- 3.-Finalmente, dicho monto no podría ser superior al resultado de Multiplicar F1 por la Prima Emitida de la Compañía de los últimos 12 meses.

De acuerdo con lo anterior, dicha institución en adelante “La Compañía”, contaba con una metodología transitoria asignada por Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), para la valuación de la reserva SONR y Gastos de Ajustes Asignados al Siniestro (GAAS), misma que se basaba en la determinación del incremento mensual de éstas reservas aplicando factores a la prima emitida del último año y desde el inicio de su operación para efectos de incremento y límite de la reserva respectivamente.

La Compañía aplico el Método asignado por CNSF por 10 años, sin presentar inconsistencias u observaciones por parte del Auditor externo; sin embargo, el 11 de mayo de 2009 La compañía recibió auditoria en la parte Técnica, mediante oficio expreso de la CNSF, en la cual se analizó la siniestralidad de la Compañía, dando como resultado la necesidad de verificar y evaluar la idoneidad del método de valuación para la Reserva de Siniestros Occurridos y No reportados.

Nuevamente mediante oficio expreso, la CNSF comunicó que la Compañía debía revisar, modificar y someter a registro una nota técnica con una nueva metodología para el cálculo de la Reserva de Siniestros Occurridos y No Reportados, acorde a la experiencia propia.

La compañía contestó por escrito fechado el 24 de agosto de 2009 que analizaría el caso; sin embargo, no compartía la observación de CNSF en su totalidad ya que contaba con un estudio de siniestralidad de un Consultor, el cual indicaba que La compañía no contaba con información propia suficiente.

La compañía pidió a externos el desarrollo de metodologías y su aplicación de forma directa con la información que contaba, la cual era incongruente ya que existían errores en las fechas de ocurrencia y registro de los siniestros, así que resultaba difícil mostrar las valuaciones o resumen de sus resultados a fin de aclarar a CNSF la suficiencia de Reserva de Siniestros Ocurredos No Reportados.

Al usar un método transitorio para la estimación de su reserva de Siniestros Ocurredos No Reportados (SONR), la compañía no construyó con oportunidad una base de datos histórica y única en una sola plataforma que reflejara el comportamiento del reporte de los siniestros.

Desde el inicio, el registro de los siniestros tuvo dificultades, debidos principalmente a los diferentes procesos de administración y sistemas que se desarrollaron, los cuales iban desde hojas de cálculo, expedientes y el actual sistema general llamado "MIDAS". Aunado a esto, existieron cambios en los criterios de registro de cada uno de ellos debido a los cambios estructurales del área de siniestros; 6 responsables del área de siniestros en 5 años, lo que impidió dar seguimiento y constancia en procesos.

La Compañía, recibió visita de inspección por parte de CNSF del 16 de mayo al 28 de septiembre de 2012, y como resultado, reiteró lo indicado en el oficio del 23 de julio de 2009, mediante el oficio expreso, del 1 de marzo de 2013, dentro del cual en el título de Operaciones Técnicas y Actuariales, apartado 1.2 Suficiencia de la reserva de siniestros ocurredos no reportados, desprendía lo siguiente:

"Revisar, modificar y someter a registro en un plazo que no podrá exceder 90 días naturales, contados a partir de la fecha de recepción del presente oficio, la metodología para la constitución y valuación de la reserva de siniestros ocurredos y no reportados de la operación de vida"

La Compañía, avanzó con el desarrollo de la Metodología requerida; sin embargo, el tiempo establecido no le fue suficiente, por lo que el 30 de Mayo de 2013, solicitó prórroga para dar cumplimiento al oficio antes mencionado.

Al no recibir respuesta de CNSF, La Compañía presentó a ésta H. Institución, un alcance con fecha 12 de julio de 2013, dentro del cual se indicó que aún se encontraba imposibilitada para satisfacer el multicitado requerimiento, y conscientes de ello se informaba las premisas encontradas y se presentaba un plan de trabajo para dar cumplimiento.

Dentro del plan de trabajo se estableció la fecha de entrega de la metodología para la constitución y valuación de la Reserva de Siniestros Ocurredos No Reportados de la operación de vida, siendo ésta el 30 de septiembre de 2013.

Posteriormente el 5 de diciembre de 2013, mediante oficio expreso de la CNSF solicita modificaciones al método de valuación de la reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Ocurredos No Reportados y de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro, aplicable a la

operación de Vida. A saber, se solicitaba el Dictamen del Auditor Externo Actuarial, mismo que fue recibido por La Compañía el 16 de abril de 2014, día en que fue integrado a la Metodología y registrado ante CNSF, posteriormente, se solicitan nuevamente modificaciones mediante oficio expreso de fecha 10 de Octubre de 2014, una vez que fueron satisfechas las últimas correcciones, se procedió a registrar la metodología el día 30 de octubre de 2014, finalmente la metodología fue aprobada por CNSF mediante nuevo oficio de fecha 27 de Noviembre de 2014.

La narrativa anterior muestra como una compañía recibe un método transitorio y con el tiempo se vuelve una necesidad el contar con un método propio, más aún que, en el tiempo puede encontrarse con diferentes problemáticas que impidan de forma fácil, directa o inmediata contar con dicho modelo, razones que dan origen al presente trabajo ya que derivado de lo anterior es importante el uso de prácticas actuariales, estadísticas e informáticas para la elección, desarrollo y/o implementación de un método propio de estimación de reserva SONR.

Las problemáticas que se fueron presentando, su desarrollo y solución, se presentan más adelante en el presente trabajo.

Capítulo 2. Análisis de la Siniestralidad de la Compañía

A fin de ser congruente con los lineamientos mínimos que se deben presentar en el desarrollo de un método de reserva técnica, y siguiendo los estándares de practica actuarial para ello; resultado importante y urgente conocer la composición de la cartera de siniestralidad de la compañía, específicamente, analizar el comportamiento a lo largo de los años de operación, así como identificar los clientes más significativos en cuanto a frecuencia y severidad, considerando las particularidades que pudiesen tener acorde a sus características de contratación.

2.1 Análisis de la información de siniestros

Al contar con diferentes fuentes de información de registros de siniestros a lo largo de la vida de La Compañía, se procedió a la Construcción de la base histórica de siniestros agregando las bases históricas de años anteriores o de movimientos reportados, buscando en las diferentes fuentes de información como: cierres mensuales, bases de Excel y bases del sistema propio de La Compañía llamado MIDAS, hasta lograr un grado de certidumbre y congruencia en los montos reportados de más de 99% de las cifras de la compañía, tomando en consideración las cifras contables y los siniestros desde inicio de la compañía, hasta el cierre de Diciembre de 2012 , como se muestra en la Tabla 2, se establece que dicha base deberá ser la única fuente de información y deberá ser administrada y provista por el sistema de administración al término de su construcción; sin embargo, aun cuando se logró el objetivo: la diversidad de fuentes de información, los errores de captura y la aplicación de diferentes criterios en el llenado de las bases de datos (de los diferentes responsables de siniestros) dio como resultado incongruencia e inconsistencia en las fechas de ocurrencia, registro y contabilización.

Tabla 2

Cifras contables		
AÑO	BALANZA	BASE
2002	-	774,611.23
2003	775,775.00	1,189,543.07
2004	471,543.02	505,543.02
2005	6,560,849.58	7,560,849.58
2006	34,721,504.30	36,191,321.05
2007	83,895,789.87	81,143,605.19
2008	335,720,020.31	284,654,009.58
2009	481,121,801.25	537,887,330.15
2010	507,760,756.93	514,476,066.60
2011	662,240,974.94	644,661,963.09
2012	521,654,732.81	532,070,863.86
Total	2,634,923,748.01	2,641,115,706.42

Con la finalidad de tener una base de datos confiable para la generación de un método propio a la base histórica de siniestros, se le realizaron pruebas de consistencia y congruencia de la información, a saber:

1. Se determinó el grado de inconsistencia en relación con la fecha de ocurrencia del siniestro contra la fecha en que se reportó, identificando los casos en los que la fecha de ocurrencia fuera mayor a la fecha de reporte del siniestro, lo cual representa un error, puesto que por la naturaleza fortuita de los eventos, los siniestros ocurren y un determinado tiempo después son reportados.
2. Dado que la base histórica de siniestros correspondía a la cartera de los ejercicios 2002 al 2012, en la base no podía ser correcta la fecha de ocurrido del siniestro menor al 2001, así que de igual forma se identificaron los registros con este error.
3. Se analizó cada campo de la base histórica de siniestros, en la cual se encontraban dos fechas de reporte del siniestro, lo cual no permitía establecer de forma consistente el desfase o el tiempo medido en días en que tardan en reportar los siniestros.

Los resultados de las anteriores pruebas se resumen en la Tabla 3

Tabla 3

Observaciones	# Registros	Porcentaje del total
Incidencias de fecha de ocurrido <2001	60	0.23%
Fecha_ocurrido > Fecha_reportado	279	1.09%
2 fechas diferentes de reclamado	16,009	62.30%
Total	25,698	100.00%

De los 16,009 registros con dos diferentes fechas de registro o reportado, 12,998 corresponden a siniestros registrados en los últimos 3 años, representando el 81% mismos que se obtienen de la Tabla 4.

Tabla 4

Año	Registros con 2 fechas de registro	Porcentaje del total
1900	1	0.01%
2006	1	0.01%
2007	11	0.07%
2008	882	5.51%
2009	2,146	13.40%
2010	1,823	11.39%
2011	6,701	41.86%
2012	4,444	27.76%
Total	16,009	100.00%

Debido al poco personal y al corto tiempo para efectuar el análisis de la siniestralidad, desarrollo y aplicación de metodología con el que contaba la compañía debido a la solicitud de la CNSF como se comentó, para dicha tarea dentro de la Compañía, los resultados obtenidos de inconsistencias por año y las consideraciones de los métodos que se pretendían aplicar, se priorizo elevar la consistencia y confiabilidad de la información de los últimos tres años de siniestros recibidos (del 1 de enero de 2010 al 31 de diciembre de 2012). Además que el saber que dicho periodo de revisión fue el más crítico en cambios estructurales reafirmo el criterio tomado.

2.2. Medidas de corrección y sus resultados

Para lograr elevar la consistencia y confiabilidad de la información del periodo más crítico de información, se hizo visible la apertura de expedientes de siniestros, a fin de confirmar y / o corregir la información.

La siguiente interrogante fue: ¿Que expedientes abrir?

Es decir, ¿De qué periodo?, ¿De qué contratante?, y/ o ¿Qué número de expedientes?

Para ello se analizó la Tabla 5 Incidencias por Contratante de incidencias por Contratante, a fin de determinar la serie de expedientes a abrir.

Tabla 5 Incidencias por Contratante

CONTRATANTE 1_ORIGINAL	2010	2011	2012	Total	%INC TOT
GRUPO 2			0	0	0.00%
GRUPO 4	2		0	2	0.02%
GRUPO 6	12	1		13	0.10%
GRUPO 7	1	1		2	0.02%
GRUPO 8	0			0	0.00%
GRUPO 9	26	28	13	67	0.52%
GRUPO 10			1	1	0.01%
GRUPO 11		0	3	3	0.02%
GRUPO 12	1	6	3	10	0.08%
GRUPO 13		3	12	15	0.12%
GRUPO 14		4	2	6	0.05%
GRUPO 15	6	2		8	0.06%
GRUPO 16	1			1	0.01%
GRUPO 17	7	6		13	0.10%
GRUPO 19	11	12	3	26	0.20%
GRUPO 20			1	1	0.01%
GRUPO 22	1	2		3	0.02%
GRUPO 23			1	1	0.01%
GRUPO 24			3	3	0.02%
GRUPO 25	1			1	0.01%
GRUPO 26	0			0	0.00%
GRUPO 30	1		1	2	0.02%
GRUPO 21		2	4	6	0.05%
GOB	1,652	940	64	2,656	20.48%
GRUPO 34	2			2	0.02%

CONTRATANTE 1_ORIGINAL	2010	2011	2012	Total	%INC TOT
GRUPO 35		0		0	0.00%
GRUPO 36		68	64	132	1.02%
GRUPO 38		15	31	46	0.35%
GRUPO 39	1			1	0.01%
GRUPO 43	1			1	0.01%
GRUPO 44	7	5		12	0.09%
GRUPO 45		14	27	41	0.32%
GRUPO 46	2	75	61	138	1.06%
GRUPO 48	1			1	0.01%
INDIVIDUAL 2	39	36	42	117	0.90%
GRUPO 50	0	1	2	3	0.02%
GRUPO 51	1			1	0.01%
GRUPO 52		165	64	229	1.77%
GRUPO 53			1	1	0.01%
GRUPO 54			7	7	0.05%
GRUPO 55			1	1	0.01%
GRUPO 56	8	3	0	11	0.08%
GRUPO 57	1			1	0.01%
GRUPO 59			3	3	0.02%
GRUPO 60	5	14		19	0.15%
GRUPO 63		1	0	1	0.01%
GRUPO 66		14	48	62	0.48%
CAJAS	0	5,243	3,941	9,184	70.82%
GRUPO 67	1	17		18	0.14%
GRUPO 69	7			7	0.05%
GRUPO 71		0	8	8	0.06%
GRUPO 74			12	12	0.09%
GRUPO 72		3	2	5	0.04%
GRUPO 68			2	2	0.02%
GRUPO 73			1	1	0.01%
GRUPO 70		20	16	36	0.28%
GRUPO 75	0			0	0.00%
GRUPO 76			0	0	0.00%
GRUPO 78	25			25	0.19%
Total General	1,823	6,701	4,444	12,968	100.00%

El contratante Cajas mostraba el porcentaje más alto de incidencias; sin embargo, este tenía características especiales en su operación, mismas que nos permitieron establecer el criterio para lograr la consistencia de su información.

Primeramente, en este cliente, se logró identificar el concepto adecuado a cada fecha de reportado que presentaba, ya que la operación de éste, solicita dos fechas de reporte, a saber, la primera que es cuando la dependencia que administra este cliente recibe la notificación del

siniestro y la otra es la fecha en la que lo hace del conocimiento de la Compañía, que es cuando esta recibe toda la documentación para dictaminar el siniestro, ésta última fue la fecha que se concluyó como fecha de reporte para la metodología de Reserva de Siniestros Ocurredos No Reportados que se estuvo desarrollando, ya que la otra estaba sujeta a interpretación y fecha de captura de la dependencia administradora de este cliente, la cual sería muy difícil auditar.

Ahora bien, la operación del cliente Cajas indica dentro de su endoso aclaratorio Anexo A que la compañía cesa su responsabilidad al terminar la vigencia con la contra prestación de aceptar la siniestralidad proveniente de otros periodos y que sea reportada en el que se encuentra en vigor, esto es, que la siniestralidad aceptada en cada vigencia con independencia de la compañía en la que se encuentre, es la que sea reportada en dicha vigencia, razón por la cual una vez que deja de estar en vigor acaba el riesgo para La Compañía y la siniestralidad ocurrida en el periodo pero no reportada, tendrá que ser cubierta por la siguiente compañía o corresponderá a la siguiente vigencia, esta condición única y diferente al resto de la cartera de La Compañía, hace indispensable su segmentación para cualquier estimación de SONR.

Ahora bien, para aplicar los métodos, se revisó el resto de la cartera, el cual aportaba 3,814 registros equivalente al 29.34% del total de la cartera. El resultado de la revisión fue que 97% de los mismos generaron un cambio en la base de información que se contaba.

Cabe mencionar que al abrir los 3,814 expedientes de éstos, no solo se revisó la fecha de reportado sino cada uno de sus componentes, como contratante, asegurado, fecha de nacimiento del asegurado, fecha de ocurrido del siniestro, fecha de reporte de siniestro y monto reclamado.

Lo anterior se muestra en las matrices de siniestros ocurridos antes y después de la revisión, así como en la Tabla 6 y Tabla 7 de monto y número de siniestros por clasificación de contratantes de la cartera. El detalle de los contratantes de la Tabla 6 y Tabla 7 se muestra en el Anexo B.

Tabla 6

CONTRATANTE ORIGINAL	MONTO RECLAMADO	# SINIESTROS
CONTRATANTES GRUPO	789,786,171.17	4,560
GOB	1,387,407,054.22	6,880
CAJAS	424,987,049.24	14,021
CONTRATANTES INDIVIDUAL	38,935,432.07	237
TOTAL	2,641,115,706.69	25,698
TOTAL SIN CAJAS	2,216,128,657.45	11,677

Tabla 7

CONTRATANTE FINAL	MONTO RECLAMADO	# SINIESTROS
CONTRATANTES GRUPO	796,176,062.42	4,573
GOB	1,387,407,054.22	6,880
CAJAS	418,597,157.99	14,008
CONTRATANTES INDIVIDUAL	38,935,432.07	237
TOTAL	2,641,115,706.69	25,698
TOTAL SIN CAJAS	2,222,518,548.70	11,690

Dentro de las tablas anteriores, se observa que se mantiene el número y monto total de reclamaciones; sin embargo, existe una reclasificación de contratantes, producto de la revisión y corrección de la información.

Matriz 1.Siniestralidad Histórica Insumos originales sin corrección de la cartera completa

CONSTRUCCION DE TRIANGULO CON BASE DE SINIESTRALIDAD HISTORICA INSUMOS ORIGINALES CARTERA COMPLETA																	
	REPORTE																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
12002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32002	-	488,027.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42002	286,583.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12003	106,897.45	402,201.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22003	-	103,790.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32003	-	576,653.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22004	42,821.85	352,374.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32004	21,404.89	82,944.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42004	5,997.94	848,627.53	237,230.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12005	193,013.14	1,104,611.55	446,634.18	100,000.00	-	-	-	-	100,000.00	-	-	-	-	-	-	-	
22005	568,701.94	363,080.87	770,464.65	50,000.00	-	50,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32005	2,158,007.56	604,747.13	1,439,813.00	-	289,335.61	-	-	-	150,000.00	-	-	-	-	-	-	-	
42005	165,730.52	729,055.98	-	-	709,921.97	50,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	10,000.00	-	
12006	1,295,249.48	-	2,210,701.50	1,708,676.00	153,014.40	282,162.63	64,310.52	167,151.69	-	-	-	-	-	-	-	-	
22006	-	3,131,080.51	2,319,827.24	683,653.24	1,134,928.47	64,248.40	37,500.00	158,410.11	-	-	-	-	-	-	-	-	
32006	1,673,916.95	8,457,930.64	1,258,970.15	1,150,101.94	189,210.60	-	-	676,905.65	55,668.60	50,000.00	-	-	-	-	-	-	
42006	1,011,973.58	7,318,708.38	4,911,167.69	1,105,531.91	664,026.36	-	4,941.70	265,956.66	386,712.88	-	-	-	-	-	530,942.98	-	
12007	4,100,442.01	8,645,835.59	5,621,151.93	350,913.00	534,216.04	741,714.10	171,474.00	-	950,191.68	-	53,708.40	-	-	-	-	-	
22007	10,899,978.02	8,245,191.01	2,024,426.96	1,147,356.27	197,214.17	556,217.58	-	651,220.57	655,565.90	-	-	-	-	102,335.40	-	315,388.96	
32007	7,528,121.34	9,059,298.22	5,347,720.85	4,649,866.66	559,553.41	-	1,057,961.21	-	531,513.70	-	-	-	-	-	-	-	
42007	4,311,506.97	6,627,054.59	7,343,659.00	3,225,734.22	653,721.29	140,000.00	231,006.02	366,560.21	31,050.00	-	-	-	-	-	-	-	
12008	6,277,366.71	32,833,142.80	13,290,733.08	2,997,351.40	1,791,279.12	2,108,696.99	611,846.52	180,532.80	545,270.38	283,288.00	-	-	-	-	-	-	
22008	24,016,185.84	67,111,953.96	16,796,229.08	9,971,714.89	3,354,156.34	2,900,027.00	644,218.80	651,113.40	1,606,812.74	121,273.20	-	9,468.09	-	-	-	-	
32008	23,494,319.92	51,733,010.17	34,864,069.34	6,037,928.26	2,172,839.82	2,227,708.73	410,848.54	830,563.86	1,985,093.80	-	-	-	-	-	-	-	
42008	10,407,634.09	84,552,867.11	34,796,484.79	14,688,681.17	6,073,549.02	1,988,151.74	2,355,900.43	152,500.59	1,891,311.43	298,720.00	-	-	-	-	-	-	
12009	18,316,399.30	62,958,093.30	25,989,854.62	6,500,381.22	3,406,334.12	2,089,042.00	202,309.02	2,228,209.60	505,906.00	234,219.00	-	-	-	-	-	-	
22009	9,294,404.24	71,180,487.04	20,564,951.73	7,827,549.49	7,131,807.98	2,669,605.92	2,161,492.00	202,360.00	1,542,728.14	-	-	-	-	-	-	-	
32009	24,693,718.84	65,533,192.06	25,815,647.92	5,934,630.14	4,756,835.32	1,340,229.34	1,009,477.88	2,151,380.67	572,000.34	315,440.00	-	-	-	-	-	-	
42009	13,940,199.51	52,933,129.77	32,793,526.55	8,479,311.21	7,047,782.39	5,603,194.07	3,506,477.00	942,380.60	595,591.00	88,927.20	750,000.00	-	-	-	-	-	
12010	10,854,715.89	57,565,414.65	36,818,996.08	9,625,170.57	6,916,167.25	4,435,620.19	615,881.04	198,381.96	489,986.62	148,480.00	-	-	-	-	-	-	
22010	9,918,716.40	77,085,181.16	23,627,820.55	7,202,358.57	6,526,515.59	3,226,694.88	477,602.81	653,298.73	-	-	405,924.50	-	-	-	-	-	
32010	10,922,956.11	81,282,500.65	18,698,464.93	16,871,650.37	5,830,958.58	2,383,655.63	1,185,462.81	277,260.60	202,415.36	483,672.50	-	-	-	-	-	-	
42010	17,830,026.39	98,379,228.72	49,572,934.96	8,705,628.87	3,532,404.89	5,375,145.85	1,902,317.83	172,243.80	1,981,890.89	-	-	-	-	-	-	-	
12011	38,860,512.86	103,701,453.81	16,709,209.35	3,835,001.18	4,754,254.60	1,862,861.36	725,149.34	815,737.21	-	-	-	-	-	-	-	-	
22011	35,124,532.06	60,948,166.30	12,741,793.88	3,610,063.62	2,439,364.09	1,867,293.02	1,048,538.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32011	27,128,620.50	68,814,267.38	18,471,615.76	7,139,987.61	2,491,901.82	1,023,755.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42011	28,835,467.42	54,944,097.16	21,437,796.12	2,791,648.89	1,573,899.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12012	33,816,683.32	79,140,003.62	15,700,738.21	7,131,700.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22012	36,214,209.02	56,804,239.65	15,740,257.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32012	37,359,711.40	71,960,671.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42012	34,367,184.94	18,522.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

TOTAL MATRIZ	2,621,569,831.82
TOTAL CARTERA	2,641,115,706.69
DIFERENCIA	- 19,545,874.87

Matriz 2.Siniestralidad Historica Insumos originales sin correccion de la cartera segmentada (sin Cajas)

OCURRIDO	CONSTRUCCION DE TRIANGULO CON BASE DE SINIESTRALIDAD HISTORICA INSUMOS ORIGINALES																	
	REPORTE																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
12002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32002	-	488,027.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42002	286,583.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12003	106,897.45	402,201.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22003	-	103,790.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32003	-	576,653.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22004	42,821.85	352,374.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32004	21,404.89	82,944.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42004	5,997.94	848,627.53	237,230.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12005	193,013.14	1,104,611.55	446,634.18	100,000.00	-	-	-	-	100,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
22005	568,701.94	363,080.87	770,464.65	50,000.00	-	50,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32005	2,158,007.56	604,747.13	1,439,813.00	-	289,335.61	-	-	-	150,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
42005	165,730.52	729,055.98	-	-	709,921.97	50,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	10,000.00	-	-	
12006	1,295,249.48	-	2,210,701.50	1,708,676.00	153,014.40	282,162.63	64,310.52	167,151.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22006	-	3,131,080.51	2,319,827.24	683,653.24	1,134,928.47	64,248.40	37,500.00	158,410.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32006	1,673,916.95	8,457,930.64	1,258,970.15	1,150,101.94	189,210.60	-	-	676,905.65	55,668.60	50,000.00	-	-	-	-	-	-	-	
42006	1,011,973.58	7,318,708.38	4,911,167.69	1,105,531.91	664,026.36	-	4,941.70	265,956.66	386,712.88	-	-	-	-	-	530,942.98	-	-	
12007	4,100,442.01	8,645,835.59	5,621,151.93	350,913.00	534,216.04	741,714.10	171,474.00	950,191.68	-	53,708.40	-	-	-	-	-	-	-	
22007	10,899,978.02	8,245,191.01	2,024,426.96	1,147,356.27	197,214.17	556,217.58	-	651,220.57	655,565.90	-	-	-	102,335.40	-	-	315,388.96	-	
32007	7,528,121.34	9,059,298.22	5,347,720.85	4,649,866.66	559,553.41	-	1,057,961.21	531,513.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42007	4,311,506.97	6,627,054.59	7,343,659.00	3,225,734.22	653,721.29	140,000.00	-	231,006.02	366,560.21	31,050.00	-	-	-	-	-	-	-	
12008	6,277,366.71	32,833,142.80	13,290,733.08	2,997,351.40	1,791,279.12	2,108,696.99	611,846.52	180,532.80	545,270.38	283,288.00	-	-	-	-	-	-	-	
22008	24,016,185.84	67,111,953.96	16,796,229.08	9,971,714.89	3,354,156.34	2,900,027.00	644,218.80	651,113.40	1,606,812.74	121,273.20	-	9,468.09	-	-	-	-	-	
32008	23,494,319.92	51,733,010.17	34,864,069.34	6,037,928.26	2,172,839.82	2,227,708.73	410,848.54	830,563.86	1,985,093.80	-	-	-	-	-	-	-	-	
42008	10,407,634.09	84,552,867.11	34,796,484.79	14,688,681.17	6,073,549.02	1,988,151.74	2,355,900.43	152,500.59	1,891,311.43	298,720.00	-	-	-	-	-	-	-	
12009	18,316,399.30	62,958,093.30	25,989,854.62	6,500,381.22	3,406,334.12	2,089,042.00	202,309.02	2,228,209.60	505,906.00	234,219.00	-	-	-	-	-	-	-	
22009	9,294,404.24	71,180,487.04	20,564,951.73	7,827,549.49	7,131,807.98	2,669,605.92	2,161,492.00	202,360.00	1,542,728.14	-	-	-	-	-	-	-	-	
32009	24,693,718.84	65,533,192.06	25,815,647.92	5,934,630.14	4,756,835.32	1,340,229.34	1,009,477.88	2,151,380.67	572,000.34	315,440.00	-	-	-	-	-	-	-	
42009	13,940,199.51	52,933,129.77	32,793,526.55	8,479,311.21	7,047,782.39	5,594,979.12	3,506,477.00	942,380.60	595,591.00	88,927.20	750,000.00	-	-	-	-	-	-	
12010	10,716,425.74	57,565,414.65	36,818,996.08	9,625,170.57	6,639,221.14	4,318,644.76	615,881.04	198,381.96	482,854.56	148,480.00	-	-	-	-	-	-	-	
22010	9,918,716.40	77,085,181.16	23,627,820.55	6,581,580.73	6,249,100.40	3,192,280.98	467,522.60	653,298.73	-	-	405,924.50	-	-	-	-	-	-	
32010	10,922,956.11	81,282,500.65	16,101,855.76	16,165,815.35	5,576,250.78	2,347,828.00	1,185,462.81	277,260.60	202,415.36	483,672.50	-	-	-	-	-	-	-	
42010	17,830,026.39	69,010,112.35	45,475,687.49	7,773,960.62	3,084,431.90	5,312,915.83	1,902,317.83	172,243.80	1,981,890.89	-	-	-	-	-	-	-	-	
12011	24,800,161.18	70,913,123.80	14,419,046.40	2,884,466.53	4,159,567.85	1,796,347.07	725,149.34	815,737.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22011	10,607,428.53	30,905,299.84	7,760,259.46	2,005,212.71	1,737,551.52	1,867,293.02	1,048,538.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32011	10,750,236.78	37,575,940.82	13,820,057.16	6,072,518.35	2,491,901.82	1,023,755.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42011	15,149,584.28	20,312,979.03	16,845,285.88	2,791,648.89	1,573,899.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12012	16,098,563.39	47,352,474.30	13,060,659.38	5,951,567.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22012	15,159,515.46	32,388,443.08	12,771,081.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32012	21,233,870.05	42,267,522.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42012	17,118,617.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

TOTAL: 2,197,902,765.87
 DIFERENCIA: - 18,225,891.58

Matriz 3.Siniestralidad Historica Insumos Finales con corrección de la cartera segmentada (sin Cajas)

OCURRIDO	CONSTRUCCION DE TRIANGULO CON BASE DE SINIESTRALIDAD HISTORICA INSUMOS FINALES															
	REPORTE															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32002	-	488,027.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42002	286,583.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12003	106,897.45	402,201.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,000.00	-	-	-
22003	-	103,790.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32003	-	576,653.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22004	42,821.85	352,374.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32004	21,404.89	82,944.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42004	5,997.94	848,627.53	237,230.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12005	193,013.14	1,104,611.55	446,634.18	100,000.00	-	22,218.90	-	-	100,000.00	-	-	-	-	-	-	-
22005	568,701.94	363,080.87	770,464.65	50,000.00	50,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32005	2,158,007.56	604,747.13	1,439,813.00	-	289,335.61	-	-	-	150,000.00	-	-	-	-	-	-	-
42005	165,730.52	729,055.98	507,219.75	-	709,921.97	50,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	10,000.00	-
12006	1,415,249.48	4,925,836.97	2,282,547.21	1,708,676.00	187,268.40	282,162.63	64,310.52	167,151.69	-	-	-	-	-	-	-	-
22006	2,296,673.31	5,625,750.05	2,354,258.67	683,653.24	1,134,928.47	64,248.40	37,500.00	158,410.11	-	-	-	-	-	-	-	-
32006	1,673,916.95	8,457,930.64	1,258,970.15	1,150,101.94	189,210.60	-	-	676,905.65	55,668.60	50,000.00	-	-	-	-	-	-
42006	1,542,916.56	7,318,708.38	4,911,167.69	1,105,531.91	664,026.36	-	4,941.70	265,956.66	386,712.88	-	-	-	-	-	-	-
12007	4,100,442.01	8,645,835.59	5,694,327.33	350,913.00	534,216.04	741,714.10	171,474.00	-	950,191.68	-	53,708.40	-	-	-	-	-
22007	10,899,978.02	8,347,526.41	2,024,426.96	1,147,356.27	197,214.17	556,217.58	-	651,220.57	655,565.90	-	-	-	-	-	-	-
32007	7,795,021.34	9,099,298.22	5,347,720.85	5,431,719.18	559,553.41	-	1,057,961.21	-	531,513.70	-	-	-	-	-	-	-
42007	4,666,895.93	6,627,054.59	7,643,781.06	3,225,734.22	653,721.29	140,000.00	231,006.02	366,560.21	31,050.00	-	-	-	-	-	-	-
12008	6,277,366.71	33,541,913.37	13,290,733.08	2,997,351.40	1,791,279.12	2,108,696.99	611,846.52	180,532.80	545,270.38	283,288.00	-	-	-	-	-	-
22008	24,250,292.04	67,111,953.96	17,113,362.48	9,971,714.89	3,354,156.34	2,900,027.00	736,537.20	876,386.20	972,088.14	121,273.20	-	-	9,468.09	-	-	-
32008	23,494,319.92	51,733,010.17	36,037,205.34	6,037,928.26	2,227,600.14	2,227,708.73	919,384.48	267,267.60	1,985,093.80	-	-	176,640.00	-	-	-	-
42008	10,407,634.09	84,552,867.11	34,796,484.79	14,688,681.17	6,144,996.42	1,977,114.14	2,295,490.63	496,802.99	1,845,729.03	-	505,840.00	-	-	-	-	-
12009	18,316,399.30	62,958,093.30	26,310,792.82	7,320,541.84	2,265,235.30	2,245,955.20	153,509.22	2,120,096.20	698,626.00	41,499.00	-	-	-	-	-	-
22009	9,294,404.24	71,380,049.80	22,351,663.73	7,846,666.13	5,484,016.58	2,932,505.92	1,664,992.00	874,231.40	365,016.74	-	-	-	-	-	-	-
32009	24,693,718.84	66,486,618.84	26,696,089.36	4,386,504.52	4,807,109.52	1,004,212.54	832,837.88	1,860,201.87	1,064,080.34	-	-	-	-	-	-	-
42009	15,728,006.90	62,978,223.50	21,669,259.23	9,849,017.67	4,788,684.99	6,516,187.32	1,978,647.60	942,380.60	595,591.00	838,927.20	-	-	-	-	-	-
12010	16,147,658.28	66,169,456.93	21,964,066.56	8,962,252.32	7,467,671.80	3,075,280.26	615,881.04	198,381.96	412,495.80	148,480.00	-	-	-	-	-	-
22010	15,367,186.34	75,588,700.31	19,335,322.87	9,203,789.79	4,690,008.34	3,183,706.18	467,522.60	689,764.93	38,013.30	230,600.00	-	-	-	-	-	-
32010	14,219,555.47	76,645,157.80	23,003,837.82	14,241,025.53	5,447,989.52	2,581,503.00	740,387.81	277,260.60	775,224.36	110,623.50	-	-	-	-	-	-
42010	20,570,995.71	78,236,436.91	37,368,720.82	8,744,072.38	3,643,552.25	5,199,884.85	1,946,225.23	565,108.34	1,577,730.63	-	-	-	-	-	-	-
12011	38,277,691.50	48,027,833.75	15,238,239.20	3,170,265.63	3,690,158.59	1,919,516.41	639,993.30	777,723.91	-	-	-	-	-	-	-	-
22011	10,699,362.31	34,259,567.75	8,490,885.94	3,215,565.93	2,332,031.52	1,685,133.02	1,048,538.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32011	18,875,476.96	33,735,476.94	11,765,518.52	5,471,303.87	2,848,740.30	1,167,359.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42011	15,521,784.28	26,832,532.86	12,862,973.99	2,651,648.89	1,703,119.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12012	24,802,336.44	42,087,994.63	11,846,489.84	5,031,812.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22012	23,367,412.44	26,050,101.67	10,894,401.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32012	23,257,835.15	39,457,365.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42012	18,278,569.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total:																2,222,518,548.70
Diferencia:																0.00

Se observa que en la Matriz 2 y Matriz 2 donde aún no se corregía la información, se presentaban reclamaciones con periodos de reclamación negativos, los cuales no se incorporaron en dichas matrices, causando la diferencia en Monto de siniestralidad. Mientras que al haber depurado la información, ya no se presenta diferencia dentro de la Matriz 3 de siniestralidad ya que se suprimen las inconsistencias en las fechas de reclamo, quedando dentro de la matriz cada una de las reclamaciones, lo cual es de suma importancia, ya que se debe garantizar en todo momento, tener el 100% de la Siniestralidad Reclamada de la cartera que se trate.

Una vez que se concluyó la revisión, se obtuvo una mejora considerable en la consistencia y confiabilidad de la información, misma que se puede apreciar al incorporar en la matriz de siniestralidad por fecha de ocurrido contra reportado y valuar dicha matriz con algún método matricial para Reserva de Siniestros Ocurridos No Reportados.

A continuación se presenta la experiencia de tres años de forma trimestral, de la cartera total y de la cartera segmentada; es decir, sin el contratante Cajas, donde se aprecia la forma en que se ve afectado de manera significativa y de forma positiva la segmentación y corrección de la información dentro de la aplicación de métodos para estimación de la Reserva SONR.

A fin de ilustrar lo anterior se muestran los resultados de SONR utilizando el Método Chain Ladder, el cual será explicado a detalle dentro del siguiente capítulo, aplicando las matrices obtenidas con información de tres años.

En primer lugar se muestra la matriz de insumos originales sin segmentar y el resultado de SONR con ellos.

Matriz 4.Siniestralidad de Insumos sin corrección y sin segmentar

Matriz de Siniestralidad Histórica con Insumos Originales de la Cartera Completa

Trimestre de ocurrencia / Trimestre de Reporte												
ocurrido/reporte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	10,854,715.89	57,565,414.65	36,818,996.08	9,625,170.57	6,916,167.25	4,435,620.19	615,881.04	198,381.96	489,986.62	148,480.00	-	-
201002	9,918,716.40	77,085,181.16	23,627,820.55	7,202,358.57	6,526,515.59	3,226,694.88	477,602.81	653,298.73	-	-	405,924.50	-
201003	10,922,956.11	81,282,500.65	18,698,464.93	16,871,650.37	5,830,958.58	2,383,655.63	1,185,462.81	277,260.60	202,415.36	483,672.50	-	-
201004	17,830,026.39	98,379,228.72	49,572,934.96	8,705,628.87	3,532,404.89	5,375,145.85	1,902,317.83	172,243.80	1,981,890.89	-	-	-
201101	38,860,512.86	103,701,453.81	16,709,209.35	3,835,001.18	4,754,254.60	1,862,861.36	725,149.34	815,737.21	-	-	-	-
201102	35,124,532.06	60,948,166.30	12,741,793.88	3,610,063.62	2,439,364.09	1,867,293.02	1,048,538.08	-	-	-	-	-
201103	27,128,620.50	68,814,267.38	18,471,615.76	7,139,987.61	2,491,901.82	1,023,755.03	-	-	-	-	-	-
201104	28,835,467.42	54,944,097.16	21,437,796.12	2,791,648.89	1,573,899.59	-	-	-	-	-	-	-
201201	33,816,683.32	79,140,003.62	15,700,738.21	7,131,700.23	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	36,214,209.02	56,804,239.65	15,740,257.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	37,359,711.40	71,960,671.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	34,367,184.94	18,522.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	321,233,336.31	810,643,747.31	229,519,627.75	66,913,209.91	34,065,466.41	20,175,025.96	5,954,951.91	2,116,922.30	2,674,292.87	632,152.50	405,924.50	-

Matriz 5.siniestralidad Proyectada de Insumos sin corrección y sin segmentar

Siniestralidad Proyectada Insumos Originales de la Cartera Completa

Trimestre de ocurrencia / Trimestre de Reporte												
ocurrido/reporte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	218,708.45
201004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300,837.75	297,259.24	-
201101	-	-	-	-	-	-	-	-	791,486.49	276,128.76	272,844.16	-
201102	-	-	-	-	-	-	-	333,410.50	545,852.44	190,433.52	188,168.28	-
201103	-	-	-	-	-	-	866,390.28	356,500.70	583,655.23	203,621.91	201,199.80	-
201104	-	-	-	-	-	2,292,119.92	774,984.59	318,889.25	522,078.58	182,139.45	179,972.87	-
201201	-	-	-	-	4,447,568.11	2,933,297.91	991,772.15	408,092.60	668,120.37	233,089.58	230,316.94	-
201202	-	-	-	6,562,525.68	3,777,173.12	2,491,153.31	842,279.42	346,579.61	567,412.63	197,955.30	195,600.59	-
201203	-	-	25,391,530.15	8,128,548.19	4,678,523.98	3,085,619.89	1,043,273.46	429,284.27	702,814.91	245,193.59	242,276.97	-
201204	-	97,114,653.91	30,538,907.66	9,776,369.57	5,626,955.56	3,711,137.55	1,254,766.12	516,308.89	845,289.73	294,899.29	291,391.42	-
TOTAL	-	97,114,653.91	55,930,437.81	24,467,443.44	18,530,220.77	14,513,328.58	5,773,466.03	2,709,065.82	5,226,710.38	2,124,299.14	2,317,738.72	-

SONR

228,707,364.61

Matriz 6.Siniestralidad de Insumos sin corrección sin el contratante Cajas

Matriz de Siniestralidad Histórica Insumos Originales

Trimestre de ocurrencia / Trimestre de Reporte

ocurrido/reporte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	10,716,425.74	57,565,414.65	36,818,996.08	9,625,170.57	6,639,221.14	4,318,644.76	615,881.04	198,381.96	482,854.56	148,480.00	-	-
201002	9,918,716.40	77,085,181.16	23,627,820.55	6,581,580.73	6,249,100.40	3,192,280.98	467,522.60	653,298.73	-	-	405,924.50	-
201003	10,922,956.11	81,282,500.65	16,101,855.76	16,165,815.35	5,576,250.78	2,347,828.00	1,185,462.81	277,260.60	202,415.36	483,672.50	-	-
201004	17,830,026.39	69,010,112.35	45,475,687.49	7,773,960.62	3,084,431.90	5,312,915.83	1,902,317.83	172,243.80	1,981,890.89	-	-	-
201101	24,800,161.18	70,913,123.80	14,419,046.40	2,884,466.53	4,159,567.85	1,796,347.07	725,149.34	815,737.21	-	-	-	-
201102	10,607,428.53	30,905,299.84	7,760,259.46	2,005,212.71	1,737,551.52	1,867,293.02	1,048,538.08	-	-	-	-	-
201103	10,750,236.78	37,575,940.82	13,820,057.16	6,072,518.35	2,491,901.82	1,023,755.03	-	-	-	-	-	-
201104	15,149,584.28	20,312,979.03	16,845,285.88	2,791,648.89	1,573,899.59	-	-	-	-	-	-	-
201201	16,098,563.39	47,352,474.30	13,060,659.38	5,951,567.58	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	15,159,515.46	32,388,443.08	12,771,081.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	21,233,870.05	42,287,522.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	17,118,617.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	180,306,102.02	566,678,992.44	200,700,749.44	59,851,941.33	31,511,925.00	19,859,064.69	5,944,871.70	2,116,922.30	2,667,160.81	632,152.50	405,924.50	-

Matriz 7.Siniestralidad Proyectada sin correccion sin el contratante Cajas

Siniestralidad Futura por Periodo de Desarrollo

Trimestre de ocurrencia / Trimestre de Reporte

ocurrido/reporte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
201001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	214,258.37	-	-
201101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	248,009.61	243,313.62	-	-
201102	-	-	-	-	-	-	-	-	596,680.85	196,904.47	193,176.14	-	-
201103	-	-	-	-	-	-	-	180,192.16	277,817.79	91,679.77	89,943.84	-	-
201104	-	-	-	-	-	-	603,118.00	233,046.42	359,307.77	118,571.43	116,326.32	-	-
201201	-	-	-	-	-	1,482,936.61	488,958.26	188,934.79	291,297.06	96,127.93	94,307.77	-	-
201202	-	-	-	-	3,314,022.37	2,244,479.50	740,056.44	285,959.80	440,888.89	145,493.18	142,738.30	-	-
201203	-	-	-	4,475,135.40	2,603,939.43	1,763,563.43	581,487.37	224,688.29	346,421.31	114,318.91	112,154.31	-	-
201204	-	-	19,132,415.69	6,132,176.27	3,568,118.98	2,416,570.87	796,798.91	307,885.25	474,693.24	156,648.60	153,682.50	-	-
201204	-	59,445,496.56	23,060,836.62	7,391,283.84	4,300,753.77	2,912,760.57	960,404.05	371,102.72	572,161.06	188,812.95	185,237.83	-	-
TOTAL	-	59,445,496.56	42,193,252.32	17,998,595.51	13,786,834.55	10,820,310.99	4,170,823.02	1,791,809.43	3,359,267.96	1,356,566.84	1,545,139.01	-	-

SONR **156,468,096.20**

Y a continuación se muestran las matrices y el efecto con los insumos después de la corrección y con la primera segmentación de la cartera:

Matriz 8.Siniestralidad de Insumos con corrección sin el contratante Cajas

Matriz de Siniestralidad Histórica Insumos Finales

Trimestre de ocurrencia / Trimestre de Reporte

ocurrido/reporte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	16,147,658.28	66,169,456.93	21,964,066.56	8,962,252.32	7,467,671.80	3,075,280.26	615,881.04	198,381.96	412,495.80	148,480.00	-	-
201002	15,367,186.34	75,588,700.31	19,335,322.87	9,203,789.79	4,690,008.34	3,093,365.98	467,522.60	689,764.93	38,013.30	230,600.00	-	-
201003	14,219,555.47	76,645,157.80	23,003,837.82	14,241,025.53	5,447,989.52	2,581,503.00	740,387.81	277,260.60	775,224.36	110,623.50	-	-
201004	20,570,995.71	78,236,436.91	37,368,720.82	8,744,072.38	3,643,552.25	5,199,884.85	1,946,225.23	565,108.34	1,577,730.63	-	-	-
201101	38,277,691.50	48,027,833.75	15,328,579.40	3,170,265.63	3,690,158.59	1,919,516.41	639,993.30	777,723.91	-	-	-	-
201102	10,699,362.31	34,259,567.75	8,490,885.94	3,215,565.93	2,332,031.52	1,685,133.02	1,048,538.08	-	-	-	-	-
201103	18,875,476.96	33,735,476.94	11,765,518.52	5,471,303.87	2,848,740.30	1,167,359.77	-	-	-	-	-	-
201104	15,521,784.28	26,832,532.86	12,862,973.99	2,651,648.89	1,703,119.59	-	-	-	-	-	-	-
201201	24,802,336.44	42,087,994.63	11,846,489.84	5,031,812.25	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	23,367,412.44	26,050,101.67	10,894,401.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	23,257,835.15	39,457,365.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	18,278,569.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	239,385,864.59	547,090,625.21	172,860,797.36	60,691,736.59	31,823,271.91	18,722,043.29	5,458,548.06	2,508,239.74	2,803,464.09	489,703.50	-	-

Matriz 9. Siniestralidad Proyectada con corrección sin el contratante Cajas

Siniestralidad Futura por Periodo de Desarrollo

Trimestre de ocurrencia / Trimestre de Reporte

ocurrido/reporte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201101	-	-	-	-	-	-	-	-	573,713.95	197,489.34	-	-
201102	-	-	-	-	-	-	-	236,106.06	317,901.11	140,630.34	-	-
201103	-	-	-	-	-	-	566,226.45	284,676.65	383,298.18	93,955.11	-	-
201104	-	-	-	-	-	1,453,730.55	467,812.12	235,197.75	316,678.13	77,625.02	-	-
201201	-	-	-	-	3,353,388.53	2,126,029.30	684,158.61	343,968.36	463,130.53	113,523.83	-	-
201202	-	-	-	4,474,686.43	2,593,508.34	1,644,269.57	529,127.79	266,024.89	358,184.82	87,799.25	-	-
201203	-	-	15,366,782.66	5,793,090.59	3,357,649.53	2,128,730.75	685,027.94	344,405.42	463,719.00	113,668.08	-	-
201204	-	45,227,065.61	15,560,458.76	5,866,104.13	3,399,967.85	2,155,560.33	693,661.73	348,746.16	469,563.51	115,100.70	-	-
TOTAL	-	45,227,065.61	30,927,241.42	16,133,881.16	12,704,514.26	9,508,320.51	3,626,014.64	2,059,125.29	3,346,189.25	1,017,716.47	-	-

SONR

124,550,068.59

2.3 Aplicación directa de métodos Bootstrap y Chain Ladder.

Existen diferentes Métodos para la estimación de las reservas y las dotaciones para las provisiones de siniestros, los cuales pueden ser determinísticos o estocásticos, de tal manera que cada compañía utilizará el que mejor se adapte a su estructura de negocio y a su experiencia siniestral.

Primeramente, se identifica la diferencia entre los Métodos Determinísticos y Estocásticos:

Un método determinístico es un modelo matemático donde las mismas variables de entradas producirán los mismos resultados, independientemente de las veces que se calcule, no contemplándose la existencia del azar ni el principio de incertidumbre; es decir, se supone que los datos se conocen con certeza y que cuando el modelo sea analizado se tendrá disponible toda la información para la toma de decisiones, ejemplo de este para la estimación de Reserva de SONR es el Método Chain Ladder.

Por el contrario, un modelo es estocástico cuando al menos una variable del mismo, es tomada como un dato al azar y las relaciones entre variables se tomaran por medio de funciones probabilísticas. Ejemplo de este para la estimación de la Reserva de SONR, es el Método Bootstrap.

El método Chain-Ladder para el cálculo de reservas.

El método Chain-Ladder está basado en la utilización de la información histórica disponible respecto de los siniestros ocurridos.

En este método, el patrón de siniestros ocurridos (Matriz 10) se dispone en forma de triángulo para estimar la evolución de los siniestros futuros.

Matriz 10. Siniestralidad Reclamada por Periodo de desarrollo

SINIESTRALIDAD RECLAMADA								
PERIODO DE ORIGEN	DE	PERIODO DE DESARROLLO						
		1	2	.	.	.	n-1	n
1		$S_{1,1}$	$S_{1,2}$	.	.	.	$S_{1,n-1}$	$S_{1,n}$
2		$S_{2,1}$	$S_{2,2}$	.	.	.	$S_{2,n-1}$	
.			
.			
.			
m-1		$S_{m-1,1}$	$S_{m-1,2}$.	.	.		
m		$S_{m,1}$.	.	.		

Donde:

$S_{i,j}$ = Monto de siniestralidad reclamada en el período de desarrollo j de siniestros ocurridos en el período de origen i.

Determinada la matriz anterior, se procede a configurar la siguiente matriz de siniestralidad acumulada:

Matriz 11. Siniestralidad Acumulada por periodo

SINIESTRALIDAD ACUMULADA									
PERIODO DE ORIGEN	DE	PERIODO DE DESARROLLO							
		1	2	.	.	.	n-1	n	n+1
1		$SA_{1,1}$	$SA_{2,1}$	.	.	.	$SA_{1,n-1}$	$SA_{1,n}$	$SA_{1,n+1}$
2		$SA_{1,2}$	$SA_{2,2}$	.	.	.	$SA_{2,n-1}$		
.				
.				
.				
m-1		$SA_{m-1,1}$	$SA_{m-1,2}$.	.	.			
m		$SA_{m,1}$.	.	.			

Donde:

$SA_{i,j}$ = Siniestralidad acumulada en el período de desarrollo j, de siniestros ocurridos en el período de origen i.

$$SA_{i,j} = S_{i,j} \quad si : j = 1$$

$$SA_{i,j} = S_{i,j} + SA_{i,j-1} \quad si : 2 \leq j \leq n$$

Y donde:

$$SA_{1,n+1} = SA_{1,n} * (1 + FACT)$$

FACT = Factor aplicable para determinar la siniestralidad acumulada, estimando los siniestros que serán reclamados después del período de desarrollo analizado

$$FACT = \frac{S_{1,n+1}}{\sum_{i=1}^n S_{1,i}}$$

Posteriormente con base en la matriz de siniestralidad acumulada, se determina el porcentaje de incremento en siniestralidad acumulada total, del período de desarrollo j-1 al período de desarrollo j, para cada período de desarrollo j (ISA_j), de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$ISA_j = \frac{\sum_{i=1}^{m-j+1} SA_{i,j}}{\sum_{i=1}^{m-j+1} SA_{i,j-1}} ; \quad \text{para } j \geq 2$$

Con base en los valores obtenidos del ISA_j se procede a determinar la matriz de siniestralidad acumulada, incorporando la siniestralidad proyectada de siniestros ocurridos y no reportados.

La matriz correspondiente queda configurada de la siguiente forma:

Matriz 12. Siniestralidad Acumulada Futura

SINIESTRALIDAD ACUMULADA FUTURA									
PERIODO DE ORIGEN	DE	PERIODO DE DESARROLLO							
		1	2	.	.	.	n-1	n	n+1
1								SAF _{1,n}	SAF _{1,n+1}
2							SAF _{2,n-1}	SAF _{2,n}	SAF _{2,n+1}
.							SAF _{3,n-1}	.	.
.				
.			
m-1			SAF _{m-1,2}	.	.	.	.	.	SAF _{m-1,n+1}
m		SAF _{m,1}	SAF _{m,2}	.	.	.	SAF _{m,n-1}	SAF _{m,n}	SAF _{m,n+1}

Donde:

$$\begin{aligned} SAF_{i,j} &= SA_{i,j} & si : i + j = n + 1 \\ &= SAF_{i,j-1} * ISA_j & si : i + j > n + 1 \end{aligned}$$

$SONR_i =$ Reserva de Siniestros Ocurridos No Reportados para el período de origen i.

$$SONR_i = SAF_{i,n+1} - \max(SA_{i,j}) \quad si : i \geq 1 \quad 1 \leq j < n + 1$$

Aplicación del método Chain-Ladder.

Ahora bien, para la aplicación del método anteriormente descrito se procedió a integrar las matrices de siniestralidad de los últimos 36 meses de forma trimestral clasificados por Siniestros Ocurredos como se presenta a continuación:

Se integra la Matriz 13 de Siniestros Ocurredos para toda la cartera de siniestralidad sin el contratante Cajas:

Matriz 13. Siniestralidad de la cartera sin el contratante Cajas

Matriz de Siniestralidad Histórica Insumos Finales

Trimestre de ocurrencia / Trimestre de Reporte		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	16,147,658.28	66,169,456.93	21,964,066.56	8,962,252.32	7,467,671.80	3,075,280.26	615,881.04	198,381.96	412,495.80	148,480.00	-	-	-
201002	15,367,186.34	75,588,700.31	19,335,322.87	9,203,789.79	4,690,008.34	3,093,365.98	467,522.60	689,764.93	38,013.30	230,600.00	-	-	-
201003	14,219,555.47	76,645,157.80	23,003,837.82	14,241,025.53	5,447,989.52	2,581,503.00	740,387.81	277,260.60	775,224.36	110,623.50	-	-	-
201004	20,570,995.71	78,236,436.91	37,368,720.82	8,744,072.38	3,643,552.25	5,199,884.85	1,946,225.23	565,108.34	1,577,730.63	-	-	-	-
201101	38,277,691.50	48,027,833.75	15,328,579.40	3,170,265.63	3,690,158.59	1,919,516.41	639,993.30	777,723.91	-	-	-	-	-
201102	10,699,362.31	34,259,567.75	8,490,885.94	3,215,565.93	2,332,031.52	1,685,133.02	1,048,538.08	-	-	-	-	-	-
201103	18,875,476.96	33,735,476.94	11,765,518.52	5,471,303.87	2,848,740.30	1,167,359.77	-	-	-	-	-	-	-
201104	15,521,784.28	26,832,532.86	12,862,973.99	2,651,648.89	1,703,119.59	-	-	-	-	-	-	-	-
201201	24,802,336.44	42,087,994.63	11,846,489.84	5,031,812.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	23,367,412.44	26,050,101.67	10,894,401.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	23,257,835.15	39,457,365.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	18,278,569.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	239,385,864.59	547,090,625.21	172,860,797.36	60,691,736.59	31,823,271.91	18,722,043.29	5,458,548.06	2,508,239.74	2,803,464.09	489,703.50	-	-	-

Se construye la Matriz 14 Acumulada de Siniestralidad (SA_{i,j}):

Matriz 14. Siniestralidad Acumulada de la cartera sin el contratante Cajas

Matriz Actualizada acumulada

Trimestre de ocurrencia / Trimestre de Reporte		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
201001	16,147,658.28	82,317,115.21	104,281,181.77	113,243,434.09	120,711,105.89	123,786,386.15	124,402,267.19	124,600,649.15	125,013,144.95	125,161,624.95	125,161,624.95	125,161,624.95	125,161,624.95	125,161,624.95
201002	15,367,186.34	90,955,886.65	110,291,209.52	119,494,999.31	124,185,007.65	127,278,373.63	127,745,896.23	128,435,661.16	128,473,674.46	128,704,274.46	128,704,274.46	128,704,274.46	128,704,274.46	128,704,274.46
201003	14,219,555.47	90,864,713.27	113,868,551.09	128,109,576.62	133,557,566.14	136,139,069.14	136,879,456.95	137,156,717.55	137,931,941.91	138,042,565.41	138,042,565.41	138,042,565.41	138,042,565.41	138,042,565.41
201004	20,570,995.71	98,807,432.62	136,176,153.44	144,920,225.82	148,563,778.07	153,763,662.92	155,709,888.15	156,274,996.49	157,852,727.12	157,852,727.12	157,852,727.12	157,852,727.12	157,852,727.12	157,852,727.12
201101	38,277,691.50	86,305,525.25	101,634,104.65	104,804,370.28	108,494,528.87	110,414,045.28	111,054,038.58	111,831,762.49	111,831,762.49	111,831,762.49	111,831,762.49	111,831,762.49	111,831,762.49	111,831,762.49
201102	10,699,362.31	44,958,930.06	53,449,816.00	56,665,381.93	58,997,413.45	60,682,546.47	61,731,084.55	61,731,084.55	61,731,084.55	61,731,084.55	61,731,084.55	61,731,084.55	61,731,084.55	61,731,084.55
201103	18,875,476.96	52,610,953.90	64,376,472.42	69,847,776.29	72,696,516.59	73,863,876.36	73,863,876.36	73,863,876.36	73,863,876.36	73,863,876.36	73,863,876.36	73,863,876.36	73,863,876.36	73,863,876.36
201104	15,521,784.28	42,354,317.14	55,217,291.13	57,868,940.02	59,572,059.61	59,572,059.61	59,572,059.61	59,572,059.61	59,572,059.61	59,572,059.61	59,572,059.61	59,572,059.61	59,572,059.61	59,572,059.61
201201	24,802,336.44	65,890,331.07	78,736,820.91	83,768,633.16	83,768,633.16	83,768,633.16	83,768,633.16	83,768,633.16	83,768,633.16	83,768,633.16	83,768,633.16	83,768,633.16	83,768,633.16	83,768,633.16
201202	23,367,412.44	49,417,514.11	60,311,915.71	60,311,915.71	60,311,915.71	60,311,915.71	60,311,915.71	60,311,915.71	60,311,915.71	60,311,915.71	60,311,915.71	60,311,915.71	60,311,915.71	60,311,915.71
201203	23,257,835.15	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81	62,715,200.81
201204	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71	18,278,569.71
TOTAL	239,385,864.59	768,197,920.09	878,343,516.64	878,723,337.52	826,777,976.27	785,927,959.95	717,522,631.65	658,299,786.84	549,271,488.44	391,908,464.82	253,865,899.41	125,161,624.95	125,161,624.95	125,161,624.95

Se obtienen los índices de siniestralidad Acumulada (ISA_j) dentro de la Tabla 8:

Tabla 8. Indices de Siniestralidad Acumulada

Periodo	(ISA j)
1	3.47432
2	1.24502
3	1.07419
4	1.04003
5	1.02440
6	1.00767
7	1.00382
8	1.00513
9	1.00125
10	1.00000
11	1.00000
12	1.00000

Se calcula la Matriz 15 de Siniestralidad Futura Acumulada (SFA_{i,j}):

Matriz 15. Siniestralidad Futura Acumulada

Siniestralidad Acumulada Futura
Trimestre de ocurrencia / Trimestre de Reporte

ocurrido/reporte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
201001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125,161,624.95	125,161,624.95
201002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128,704,274.46	128,704,274.46	128,704,274.46
201003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	138,042,565.41	138,042,565.41	138,042,565.41	138,042,565.41
201004	-	-	-	-	-	-	-	-	157,852,727.12	158,050,216.46	158,050,216.46	158,050,216.46	158,050,216.46
201101	-	-	-	-	-	-	111,831,762.49	112,405,476.45	112,546,106.79	112,546,106.79	112,546,106.79	112,546,106.79	112,546,106.79
201102	-	-	-	-	-	61,731,084.55	61,967,190.61	62,285,091.72	62,363,016.52	62,363,016.52	62,363,016.52	62,363,016.52	62,363,016.52
201103	-	-	-	-	73,863,876.36	74,430,102.81	74,714,779.46	75,098,077.65	75,192,032.75	75,192,032.75	75,192,032.75	75,192,032.75	75,192,032.75
201104	-	-	-	59,572,059.61	61,025,790.16	61,493,602.28	61,728,800.03	62,045,478.17	62,123,103.18	62,123,103.18	62,123,103.18	62,123,103.18	62,123,103.18
201201	-	-	83,768,633.16	87,122,021.70	89,248,051.00	89,932,209.62	90,276,177.98	90,739,308.50	90,852,832.33	90,852,832.33	90,852,832.33	90,852,832.33	90,852,832.33
201202	-	60,311,915.71	64,786,602.14	67,380,110.48	69,024,380.06	69,553,507.85	69,819,532.73	70,177,717.56	70,265,516.81	70,265,516.81	70,265,516.81	70,265,516.81	70,265,516.81
201203	62,715,200.81	78,081,983.47	83,875,074.06	87,232,723.59	89,361,454.34	90,046,482.28	90,390,887.71	90,854,606.71	90,968,274.79	90,968,274.79	90,968,274.79	90,968,274.79	90,968,274.79
201204	18,278,569.71	63,505,635.32	79,066,094.08	84,932,198.21	88,332,166.06	90,487,726.39	91,181,388.12	91,530,134.28	91,999,697.79	92,114,798.49	92,114,798.49	92,114,798.49	92,114,798.49
TOTAL	18,278,569.71	126,220,836.13	217,459,993.26	317,362,507.58	389,639,081.45	473,011,278.31	538,368,377.50	652,259,265.29	813,458,181.66	952,518,463.53	1,081,222,737.99	1,206,384,362.94	

Finalmente, se obtiene la Matriz 16 de Siniestralidad Futura por periodo desagregando la matriz acumulada.

Matriz 16. Siniestralidad Futura por periodo

Siniestralidad Futura por Periodo de Desarrollo
Trimestre de ocurrencia / Trimestre de Reporte

ocurrido/reporte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
201001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	197,489.34	-	-	-
201101	-	-	-	-	-	-	-	-	573,713.95	140,630.34	-	-	-
201102	-	-	-	-	-	-	236,106.06	317,901.11	77,924.80	-	-	-	-
201103	-	-	-	-	-	566,226.45	284,676.65	383,298.18	93,955.11	-	-	-	-
201104	-	-	-	-	1,453,730.55	467,812.12	235,197.75	316,678.13	77,625.02	-	-	-	-
201201	-	-	-	3,353,388.53	2,126,029.30	684,158.61	343,968.36	463,130.53	113,523.83	-	-	-	-
201202	-	-	4,474,686.43	2,593,508.34	1,644,269.57	529,127.79	266,024.89	358,184.82	87,799.25	-	-	-	-
201203	-	15,366,782.66	5,793,090.59	3,357,649.53	2,128,730.75	685,027.94	344,405.42	463,719.00	113,668.08	-	-	-	-
201204	45,227,065.61	15,560,458.76	5,866,104.13	3,399,967.85	2,155,560.33	693,661.73	348,746.16	469,563.51	115,100.70	-	-	-	-
TOTAL	45,227,065.61	30,927,241.42	16,133,881.16	12,704,514.26	9,508,320.51	3,626,014.64	2,059,125.29	3,346,189.25	1,017,716.47	-	-	-	-

El cálculo de la reserva de SONR se obtiene como la suma de la siniestralidad futura esperada de cada periodo de desfase, resultando

SONR 124,550,068.59

Este resultado no variara, mientras se mantenga la base de datos, por lo que será replicable y nos permitirá explicar la siniestralidad proyectada en cada periodo, en función de los índices de siniestralidad obtenidos.

Método Bootstrap

El término bootstrap procede de la expresión inglesa “to pull oneself up by one’s bootstrap”, la cual está tomada de una de las Aventuras del Barón Munchausen, personaje ficticio del siglo XVIII creado por el escritor Rudolph Erich Raspe. El barón había caído al fondo de un pozo profundo y cuando creía que todo estaba perdido, tuvo la idea de ir subiendo tirando hacia arriba de las agujetas (bootstrap) de sus propias botas.

Para evaluar los estimadores de variación de siniestralidad X^k (obtenidos como se indicara más adelante), a través del método Bootstrap. Este análisis, que no precisa ningún supuesto sobre la distribución poblacional, está basado totalmente en la distribución empírica. Cabe distinguir entre el bootstrap paramétrico (se conoce la función de distribución responsable de la generación de los valores que se desea analizar) y el no paramétrico (se desconoce por completo). En el caso concreto que nos ocupa será de aplicación el segundo de éstos, el bootstrap no paramétrico, ya que se desconoce la distribución de los siniestros reportados efectuados anualmente (X^k).

Sea $X = (X^1, X^2, \dots, X^n)$ el vector de datos y $T_n(X)$ el estadístico de interés calculado a partir de ellos.

El método bootstrap es una técnica que consiste básicamente en extraer de la población X de tamaño n , un número B grande de muestras aleatorias con reemplazo. Así, los datos de la muestra original pueden aparecer una o más veces, o pueden no aparecer, en las sucesivas muestras generadas. Cada una de las muestras extraídas se denomina muestra bootstrap.

Por tanto, si se representa por $(X^{*1}, X^{*2}, \dots, X^{*B})$ las B muestras bootstrap de tamaño n , los valores del estadístico en estudio, T_n , en cada una de ellas vendrán dados por: $T_n(X^{*1}), T_n(X^{*2}), \dots, T_n(X^{*B})$, que reciben el nombre de replicaciones bootstrap.

Estos B valores forman una distribución de frecuencias a partir de la cual pueden obtenerse estadísticos de la muestra como, por ejemplo, la media, la desviación, definidas como los estimadores bootstrap de las correspondientes características de la distribución en el muestreo del estimador T_n (esperanza de T_n , error de muestreo de T_n , etc).

Inclusive, la propia distribución de frecuencias construida a partir de las replicaciones bootstrap se denomina estimador bootstrap de la distribución en el muestreo T_n .

Si representamos por $T_n(*)$ la media aritmética de las replicaciones bootstrap, en ocasiones denominado estimador bootstrap de la media poblacional, tal que:

$$\text{Reserva de SONR} = T_n(*) = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B T_n(X^{*b})$$

Para determinar los X^k se utiliza la matriz de siniestralidad acumulada ocurrida definida en el método Chain-ladder

Matriz 17. Siniestralidad Acumulada

SINIESTRALIDAD ACUMULADA								
PERIODO DE ORIGEN	PERIODO DE DESARROLLO							
	1	2	.	.	.	n-1	n	N+1
1	SA _{1,1}	SA _{2,1}	.	.	.	SA _{1,n-1}	SA _{1,n}	SA _{1,n+1}
2	SA _{1,2}	SA _{2,2}	.	.	.	SA _{2,n-1}		
.			
.			
.			
m-1	SA _{m-1,1}	SA _{m-1,2}						
m	SA _{m,1}							

Donde:

$$X^k = \text{conjunto de los } X_{i,j}, \text{ tales que } X_{i,j} = \frac{SA_{i,j}}{SA_{i,j-1}}$$

Se obtiene la Matriz 21 de Factores por periodo.

Matriz 21. Factores por periodo

TRIM_OCURRIDO	REPORTE											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	-	5.10	1.27	1.09	1.07	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
201002	-	5.92	1.21	1.08	1.04	1.02	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00
201003	-	6.39	1.25	1.13	1.04	1.02	1.01	1.01	1.01	1.00		
201004	-	4.80	1.38	1.06	1.03	1.04	1.01	1.00	1.01			
201101	-	2.25	1.18	1.03	1.04	1.02	1.01	1.01				
201102	-	4.20	1.19	1.06	1.04	1.03	1.02					
201103	-	2.79	1.22	1.08	1.04	1.02						
201104	-	2.73	1.30	1.05	1.03							
201201	-	2.70	1.18	1.06								
201202	-	2.11	1.22									
201203	-	2.70										
201204	-											

Se procede a hacer 100,000 simulaciones de las diferentes combinaciones de los factores obtenidos.

A fin de ilustrar, se obtiene la Matriz 22 de Siniestralidad Acumulada promedio Futura de una simulación:

Matriz 22. Siniestralidad Acumulada Promedio Futura

TRIM_OCURRIDO	REPORTE											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125,161,624.95
201002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128,704,274.46	128,704,274.46
201003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	138,042,565.41	138,042,565.41
201004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158,051,866.25	158,051,866.25
201101	-	-	-	-	-	-	-	-	157,852,727.12	112,423,746.11	112,423,746.11	112,423,746.11
201102	-	-	-	-	-	-	61,731,084.51	61,973,784.26	62,273,651.88	62,352,213.21	62,352,213.21	62,352,213.21
201103	-	-	-	-	-	73,861,676.32	74,475,028.86	74,767,832.25	75,129,605.41	75,224,385.17	75,224,385.17	75,224,385.17
201104	-	-	-	-	59,556,454.07	60,977,673.80	61,484,036.68	61,725,765.15	62,024,432.70	62,102,679.63	62,102,679.63	62,102,679.63
201201	-	-	-	83,766,433.11	87,111,640.49	89,190,420.76	89,931,064.27	90,284,634.07	90,721,487.15	90,835,936.86	90,835,936.86	90,835,936.86
201202	-	-	60,302,545.66	64,637,544.23	67,218,840.60	68,822,910.95	69,394,421.23	69,667,249.89	70,004,343.27	70,092,657.26	70,092,657.26	70,092,657.26
201203	-	62,688,400.77	77,740,860.67	83,329,455.92	86,657,212.64	88,725,148.72	89,461,928.58	89,813,653.94	90,248,228.12	90,362,080.79	90,362,080.79	90,362,080.79
201204	18,278,569.69	69,278,557.53	85,913,416.55	92,089,516.31	95,767,105.51	98,052,434.64	98,866,668.94	99,255,369.64	99,735,628.70	99,861,450.20	99,861,450.20	99,861,450.20

Matriz de Siniestralidad Futura por periodo de una simulación:

Matriz 23. Siniestralidad Futura por periodo n-esima simulacion

TRIM_OCURRIDO	REPORTE											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	199,139.13	-
201101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	540,674.33	141,649.50	-
201102	-	-	-	-	-	-	-	242,699.75	299,867.62	78,561.33	-	-
201103	-	-	-	-	-	-	613,352.54	292,803.39	361,773.16	94,779.76	-	-
201104	-	-	-	-	-	1,421,219.73	506,362.88	241,728.47	298,667.55	78,246.93	-	-
201201	-	-	-	-	3,345,207.38	2,078,780.27	740,643.51	353,569.80	436,853.08	114,449.71	-	-
201202	-	-	-	4,334,998.57	2,581,296.37	1,604,070.35	571,510.28	272,828.66	337,093.38	88,313.99	-	-
201203	-	-	15,052,459.90	5,588,595.25	3,327,756.72	2,067,936.08	736,779.86	351,725.36	434,574.18	113,852.67	-	-
201204	-	50,999,987.84	16,634,859.02	6,176,099.76	3,677,589.20	2,285,329.13	814,234.30	388,700.70	480,259.06	125,821.50	-	-
SONR	-	50,999,987.84	31,687,318.92	16,099,693.58	12,931,849.67	9,457,335.56	3,982,883.37	2,144,056.13	3,189,762.36	1,034,814.52	-	-
ACUM	-	131,527,701.95	80,527,714.11	48,840,395.19	32,740,701.61	19,808,851.94	10,351,516.38	6,368,633.01	4,224,576.88	1,034,814.52	-	-

Se obtienen los estadísticos:

SONR	131,536,391.45
Desviación Estandar	39,706,299.84
Percentil 99.50%	220,913,192.98

Los resultados obtenidos, tendrán una mejor precisión conforme aumente el número de simulaciones efectuadas, ya que al ser un modelo estocástico, la toma de factores de siniestralidad para proyectar las obligaciones, son tomados con una función de probabilidad, en este caso una función uniforme, ya que cualquier valor tiene la misma probabilidad de ser tomado.

Al ser elegido este método, se tendrá que indicar el número óptimo de simulaciones que permita afirmar que el valor no diferirá en más de algún porcentaje definido por La Compañía o incluso por CNSF.

Aplicación de Método Asignado por CNSF

1.-Para Vida Colectivo y Grupo:

La reserva de SONR, será igual a RSONR definido como el Factor F3 multiplicado por la Prima Emitida Histórica siempre que esta sea menor al LIM_SONR definido como el Factor F1 multiplicado por la Prima Emitida de los últimos 12 meses, en otro caso será igual al LIM_SONR

2.-Para Vida Individual:

La reserva de SONR, será igual al monto que resulte mayor entre: RSONR definido como el Factor F3 multiplicado por el Monto de Reserva de Riesgos en Curso (RRC) al mes de valuación, y el LIM_SONR definido como el Factor F1 multiplicado el Monto de Reserva de Riesgos en Curso (RRC) al mes de valuación

Finalmente, la Reserva SONR será igual a la suma de la reserva SONR Vida Individual y la reserva SONR Vida Grupo.

En el caso de la Compañía, dentro de la Tabla 9 se presentan los resultados de la aplicación de método asignado al corte de diciembre del año 2012 (31/12/2012)

Tabla 9

RAMO	FAC F3	FAC F1	PE_12MESES	PE_HISTORICA	RSONR=PE_HISTORICA*F3	LIM RSONR=PE_12MESES*F1	RVA SONR_FINAL
C Deudores	6.9300%	20.7900%	0.00	271,770,618.11	18,833,703.84	0.00	0.00
C Tradicional	3.6171%	7.2343%	0.00	1,533,989,770.60	55,485,943.99	0.00	0.00
Grupo	2.3190%	4.6380%	700,740,440.62	1,784,264,540.86	41,377,094.70	32,500,341.64	32,500,341.64
							32,500,341.64

RAMO	FAC F3	FAC F1	RRC	RSONR=RRC*F3	LIM RSONR=RRC*F1	RVA SONR_FINAL
Individual	2.1114%	4.2229%	10,963,756.26	231,488.75	462,988.46	462,988.46
						462,988.46

RESERVA SONR VIDA 32,963,330.10

Resultado al corte del 4º trimestre del año 2012:

PERIODO	SONR_MET_CNSF	SONR_MET_CHAIN LADDER	SONR_MET_BOOTSTRAP
201204	\$32,963,330.10	\$124,550,069.00	\$131,169,490.18

Habiendo realizado la estimación por ambos métodos y analizado los resultados obtenidos en comparación con el monto de SONR que la compañía obtuvo mediante el Método Asignado por CNSF, se desprende la necesidad de aunar en el estudio de la Siniestralidad de la Compañía ya que la diferencia entre los métodos propuestos y el asignado por CNSF es muy significativa; por lo que será necesario identificar dentro de la estructura de clientes y/o contratantes, cuál o cuáles de ellos son homogéneos entre sí, razón por la cual el Monto de SONR obtenido difiere en tal medida con respecto al del método asignado por CNSF.

2.4. Planteamiento del problema y Alcance del Estudio

Retomando los resultados anteriormente expuestos, si optáramos por cualquiera de los dos métodos ya sea Chain Ladder o Bootstrap, con la información de la siniestralidad de la Compañía, no sería favorable para los resultados de la Compañía, ya que a grosso modo se obtendría una pérdida muy significativa del y/o los ejercicios futuros, misma que se abordara en el próximo capítulo.

A fin de no descartar los métodos, y al tener una base histórica con información confiable y homogénea se procedió a analizar la cartera de siniestralidad.

Se hizo un análisis de la siniestralidad desde inicio de operación de La Compañía, identificando 79 contratantes o clientes.

Durante el periodo del 1 de enero de 2010 al 31 de diciembre de 2012, se revisó aquellos contratantes cuya siniestralidad representara más del 10% del total de la siniestralidad histórica, como se puede observar en la Tabla 10. Detalle histórico de Siniestralidad por Contratante y Tabla 11 Detalle de siniestralidad agrupado del periodo 2010-2012. Insumos finales

Dentro del detalle histórico de siniestralidad por contratante, es sin duda importante destacar a fin de reafirmar el trabajo realizado en cuanto a la corrección de información, el concepto identificado como “retraso ponderado”, ya que este mide en promedio, considerando el monto de siniestralidad de cada cliente, cuántos días tarda en ser reportados los siniestros después de ser ocurridos.

Para obtener el retraso ponderado, es necesario determinar el número de días efectivos de retraso entre la fecha de ocurrencia del siniestro y la fecha en que se reporta el mismo, se procede a ocupar la siguiente fórmula:

$$dias_retraso_j = \frac{\sum_{i=1}^n (fechareporte_{i,j} - fechaocurrido_{i,j}) * Monto_reclamado_{i,j}}{\sum_{i=1}^n Monto_reclamado_{i,j}}$$

Donde:

n = número total de siniestros reclamados por cada cliente.

j= índice de cada cliente de la cartera de La Compañía.

i = índice del número de siniestro del cliente que se trate.

Posteriormente, se calcula el porcentaje que representa cada contratante de la cartera de siniestralidad.

Finalmente, para obtener el retraso ponderado se multiplica los días de retraso efectivos y el % de la cartera.

Tabla 10. Detalle historico de Siniestralidad por Contratante

CONTRATANTE_FINAL	dias_retraso	montosin	Casos	% de la Cartera	% Acum	retraso ponderado
GRUPO 2	37.00	203,997.60	1	0.02%	0.02%	0.007
GRUPO 4	1.08	102,880.80	2	0.01%	0.03%	0.000
GRUPO 6	15.20	1,050,000.00	15	0.10%	0.13%	0.015
GRUPO 7	0.00	-	1	0.00%	0.13%	0.000
GRUPO 8	0.00	-	1	0.00%	0.13%	0.000
GRUPO 9	29.51	7,266,033.17	112	0.67%	0.80%	0.198
GRUPO 10	56.93	525,603.07	8	0.05%	0.85%	0.028
GRUPO 11	78.02	2,450,000.00	24	0.23%	1.07%	0.177
GRUPO 12	78.82	258,706.42	10	0.02%	1.10%	0.019
GRUPO 13	32.48	2,025,000.00	15	0.19%	1.28%	0.061
GRUPO 14	55.89	1,750,000.00	12	0.16%	1.45%	0.090
GRUPO 15	33.24	7,099,917.35	9	0.66%	2.10%	0.218
GRUPO 16	49.92	4,054,384.00	10	0.37%	2.48%	0.187
GRUPO 19	67.64	10,356,945.12	37	0.96%	3.43%	0.648
GRUPO 22	75.45	278,326.20	2	0.03%	3.46%	0.019
GRUPO 23	0.00	-	1	0.00%	3.46%	0.000
GRUPO 24	29.90	2,458,642.80	9	0.23%	3.69%	0.068
GRUPO 26	17.00	1,123,200.00	1	0.10%	3.79%	0.018
GRUPO 30	33.16	2,383,256.57	3	0.22%	4.01%	0.073
GOB	56.94	579,825,332.69	2778	53.60%	57.61%	30.521
GRUPO 35	83.00	575,000.00	5	0.05%	57.66%	0.044
GRUPO 36	80.24	171,462,559.20	351	15.85%	73.51%	12.718
GRUPO 38	75.96	9,130,300.00	96	0.84%	74.36%	0.641
GRUPO 44	46.81	3,309,090.64	14	0.31%	74.66%	0.143
GRUPO 45	150.33	34,855,043.08	126	3.22%	77.89%	4.844
GRUPO 46	74.54	49,581,738.53	210	4.58%	82.47%	3.417
INDIVIDUAL 2	62.75	20,713,180.70	142	1.91%	84.38%	1.201
GRUPO 50	2.83	1,184,391.20	5	0.11%	84.49%	0.003
GRUPO 52	80.43	100,659,280.59	476	9.30%	93.80%	7.484
GRUPO 53	155.40	841,128.34	4	0.08%	93.88%	0.121
GRUPO 54	63.36	1,545,000.00	11	0.14%	94.02%	0.090
GRUPO 55	363.00	82,026.00	1	0.01%	94.03%	0.028
GRUPO 56	47.96	2,474,075.00	19	0.23%	94.25%	0.110
GRUPO 57	28.18	252,000.00	1	0.02%	94.28%	0.007
GRUPO 59	128.25	400,000.00	4	0.04%	94.31%	0.047
GRUPO 60	32.78	25,286,800.96	23	2.34%	96.65%	0.766
GRUPO 63	163.91	1,062,078.59	4	0.10%	96.75%	0.161
GRUPO 66	207.19	723,586.87	604	0.07%	96.82%	0.139
GRUPO 67	103.15	1,700,000.00	18	0.16%	96.97%	0.162
GRUPO 68	89.11	28,749,760.98	122	2.66%	99.63%	2.368
GRUPO 72	76.98	2,250,000.00	10	0.21%	99.84%	0.160
GRUPO 73	42.00	240,000.00	8	0.02%	99.86%	0.009
GRUPO 76	104.00	200,000.00	2	0.02%	99.88%	0.019
GRUPO 78	15.31	610,000.00	17	0.06%	99.94%	0.009
GRUPO 79	138.00	678,852.08	1	0.06%	100.00%	0.087
TOTAL	3163.66	1,081,778,118.55	5325	100.00%		67.124

Tabla 11 Detalle de siniestralidad agrupado del periodo 2010-2012. Insumos finales sin Cajas

CONTRATANTE_FINAL	dias_retraso	montosin	Casos	% de la Cartera	retraso ponderado
GOB	56.94	\$ 579,825,332.69	2778	53.60%	30.52
GRUPO 36	80.24	\$ 171,462,559.20	351	15.85%	12.72
Resto Cartera	3026.48	\$ 330,490,226.66	2196	30.55%	23.88
TOTAL	3163.66	\$ 1,081,778,118.55	5325	100.00%	67.12

Si bien se habían identificado 79 contratantes desde el inicio de operación de la Compañía y uno de ellos fue Cajas y se segmento de la cartera ya que La Compañía no captaba SONR de éste por así estar descrito en la administración del contratante, ahora dentro de los 45 clientes de los últimos 3 años estaba presente algún o algunos otros contratantes que no se comportaban de manera homogénea dentro de la cartera de la Compañía.

El cliente más significativo de la Compañía después de Cajas, correspondía al GOB, el cual no se encontraba en Vigor y en general por así convenir a los intereses de la Compañía se había declarado no volver a participar en la obtención de este contratante nuevamente.

Lo siguiente a observar es que al optar segmentar el contratante GOB, se tendría que definir una metodología que captara la reserva de SONR de éste, no sin antes incorporar a los métodos anteriores la nueva estructura de la Cartera de la Compañía, a saber: Siniestralidad Histórica sin Cajas y sin GOB.

Capítulo 3. Desarrollo de la Metodología de la Reserva SONR para una Compañía de la operación de Vida.

Es parte de la labor del Actuario identificar la congruencia de los resultados obtenidos de la aplicación de métodos encontrados en la literatura con la información de la Compañía, a fin de no mostrar pérdidas o falta de liquidez en la misma.

3.1. Desarrollo del Estudio

Se aplicaron los métodos de Chain Ladder y Bootstrap en diferentes cortes de periodo con las segmentaciones de la cartera histórica a saber: sin Cajas y sin Cajas sin GOB, a fin de analizar la congruencia de los resultados con el nivel de SONR que la Compañía reflejaba con forme a la Metodología asignada por CNSF y los métodos propuestos, al igual que detectar el impacto de SONR del Contratante GOB y más aún, con las reclamaciones recibidas por la aseguradora.

Tabla 12. Contraste de Métodos

periodo	CARTERA SIN CAJAS				CARTERA SIN CAJAS SIN GOB		
	SONR_met_cnsf	SONR chain ladder	SONR bootstrap	sin_real	SONR chain ladder	SONR bootstrap	sin_real
31/03/2008	10,759,064.14	30,692,619.49	46,375,806.43	80,651,003.85	30,692,619.49	46,375,806.43	46,149,876.47
30/06/2008	14,544,837.74	133,483,331.17	176,790,751.39	135,579,782.12	42,007,010.40	57,821,436.09	37,451,124.68
30/09/2008	18,558,790.47	180,711,589.45	227,443,383.43	151,954,329.13	53,441,466.90	75,943,944.03	40,074,879.65
31/12/2008	22,137,233.00	107,996,213.11	128,934,915.76	226,324,177.19	22,389,871.87	25,359,109.77	49,678,661.42
31/03/2009	24,295,339.23	197,336,806.07	211,637,923.07	195,276,086.15	27,530,462.91	29,304,739.29	33,114,120.72
30/06/2009	23,592,046.07	153,978,229.34	162,449,498.80	198,033,296.85	30,576,002.97	38,660,705.71	26,526,442.26
30/09/2009	22,709,858.89	256,647,789.82	275,694,773.36	186,100,171.99	33,896,107.49	44,568,356.55	13,474,652.28
31/12/2009	22,155,314.59	193,940,380.52	208,719,605.95	190,777,441.51	28,892,437.83	39,748,466.64	12,826,596.85
31/03/2010	22,037,838.77	179,577,337.79	197,666,137.52	195,777,378.89	20,069,851.94	27,304,492.61	8,812,659.91
30/06/2010	42,178,429.96	177,563,799.78	198,257,131.51	205,341,140.18	17,392,595.81	22,864,305.19	9,828,864.54
30/09/2010	36,006,669.44	179,026,617.39	195,919,764.59	211,266,070.93	15,591,935.56	20,351,215.02	12,779,329.69
31/12/2010	30,021,177.81	224,777,475.99	243,916,776.20	232,181,354.59	21,983,779.06	28,516,812.11	16,588,986.59
31/03/2011	23,993,105.68	345,662,746.52	376,136,556.66		49,927,329.57	69,309,129.24	
30/06/2011	20,528,148.89	171,018,149.72	183,325,324.27		45,285,759.92	62,785,247.08	
30/09/2011	23,318,142.39	190,759,396.70	209,622,914.14		84,863,280.22	111,476,394.09	
31/12/2011	26,480,565.62	142,281,374.81	153,570,365.35		63,533,366.04	77,328,957.81	
31/03/2012	31,755,575.62	179,563,743.23	195,992,038.22		103,259,439.07	101,666,334.45	
30/06/2012	36,303,268.26	166,104,837.34	175,892,800.67		118,120,398.28	104,872,487.86	
30/09/2012	35,802,628.58	152,686,910.29	162,939,704.73		112,940,230.68	104,674,670.01	
31/12/2012	32,963,330.10	124,595,546.56	131,608,078.09		94,719,180.90	88,541,497.16	

En conformidad con los resultados obtenidos de SONR con las segmentaciones de la cartera de siniestralidad histórica de la Compañía, se logró detectar el impacto de la reserva de SONR al incorporar la siniestralidad del GOB dentro de los métodos matriciales, siendo este un movimiento a la alza muy significativo con respecto al resultado obtenido del método asignado por CNSF, así como del resto de la cartera; es decir, sin considerar dicha cuenta.

La composición de la cartera no había sufrido cambios importantes en los últimos años, solo la adquisición de la cuenta de GOB, la cual fue muy importante en cuanto a volumen de asegurados.

Matriz 25.Siniestralidad de la cartera sin Cajas al 30 de junio de 2012

TOTAL DE LA CARTERA DE VIDA SIN CAJAS

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 30 DE JUNIO DE 2012

TRIM. OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
200903	24,693,718.84	66,486,618.87	26,696,089.36	4,386,504.52	4,807,109.52	1,004,212.54	832,837.88	1,860,201.87	1,064,080.34	-	-	-
200904	15,908,006.90	62,978,223.50	21,669,259.23	9,849,017.67	4,640,468.83	6,516,187.32	1,978,647.60	1,256,020.60	299,971.00	838,927.20	-	-
201001	16,147,658.28	66,169,456.93	21,964,066.56	8,935,062.24	7,412,767.30	3,075,280.26	615,881.04	198,381.96	451,167.80	-	-	-
201002	15,367,186.34	75,588,700.31	19,335,322.87	9,131,519.79	4,464,635.14	3,002,125.84	467,522.60	594,417.13	38,013.30	-	-	-
201003	14,233,445.62	76,560,005.20	23,003,837.82	14,299,367.13	5,447,989.52	2,581,503.00	593,661.00	305,754.00	572,809.00	-	-	-
201004	20,801,595.71	78,456,246.61	37,352,206.82	8,744,072.38	3,460,377.50	5,585,390.85	1,919,218.45	565,108.34	1,020,520.38	-	-	-
201101	38,277,691.50	48,027,833.75	13,979,504.77	3,093,580.23	3,594,983.59	1,796,345.63	639,993.30	777,723.90	738,407.44	-	-	-
201102	10,699,362.31	34,259,567.75	8,344,804.61	2,889,255.33	2,141,879.93	744,912.31	1,048,538.04	-	-	-	-	-
201103	18,875,476.96	33,735,476.94	11,647,832.62	4,360,376.20	2,283,509.16	311,358.84	-	-	-	-	-	-
201104	15,519,584.28	26,411,162.76	7,357,352.07	2,204,656.55	998,960.81	853,723.97	-	-	-	-	-	-
201201	23,629,296.44	41,379,058.64	11,763,051.72	2,646,855.17	1,447,006.07	-	-	-	-	-	-	-
201202	22,827,549.10	25,240,612.17	10,179,411.57	4,522,905.82	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	22,929,801.08	35,724,727.33	5,294,533.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	15,327,497.29	37,316,962.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201301	24,440,904.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS: 82,125,547.32
% RESPECTO AL TOTAL 100.00%

Matriz 26.Siniestralidad de la cartera sin Cajas al 30 de septiembre de 2012

TOTAL DE LA CARTERA DE VIDA SIN CAJAS

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2012

TRIM. OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
200904	15,908,006.90	62,978,223.50	21,669,259.23	9,849,017.67	4,640,468.83	6,516,187.32	1,978,647.60	1,256,020.60	299,971.00	838,927.20	-	-
201001	16,147,658.28	66,169,456.93	21,964,066.56	8,935,062.24	7,412,767.30	3,075,280.26	615,881.04	198,381.96	451,167.80	-	-	-
201002	15,367,186.34	75,588,700.31	19,335,322.87	9,131,519.79	4,464,635.14	3,002,125.84	467,522.60	594,417.13	38,013.30	230,600.00	-	-
201003	14,233,445.62	76,560,005.20	23,003,837.82	14,299,367.13	5,447,989.52	2,581,503.00	593,661.00	305,754.00	572,809.00	-	-	-
201004	20,801,595.71	78,456,246.61	37,352,206.82	8,744,072.38	3,460,377.50	5,585,390.85	1,919,218.45	565,108.34	1,020,520.38	-	-	-
201101	38,277,691.50	48,027,833.75	13,979,504.77	3,093,580.23	3,594,983.59	1,796,345.63	639,993.30	777,723.90	738,407.44	-	-	-
201102	10,699,362.31	34,259,567.75	8,344,804.61	2,889,255.33	2,141,879.93	744,912.31	1,048,538.04	-	-	-	-	-
201103	18,875,476.96	33,735,476.94	11,647,832.62	4,360,376.20	2,283,509.16	311,358.84	-	-	-	-	-	-
201104	15,519,584.28	26,411,162.76	7,357,352.07	2,204,656.55	998,960.81	853,723.97	-	-	-	-	-	-
201201	23,629,296.44	41,379,058.64	11,763,051.72	2,646,855.17	1,447,006.07	-	-	-	-	-	-	-
201202	22,827,549.10	25,240,612.17	10,179,411.57	4,522,905.82	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	22,929,801.08	35,724,727.33	5,294,533.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	15,327,497.29	37,316,962.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS: 67,175,053.63
% RESPECTO AL TOTAL 100.00%

Matriz 27.Siniestralidad de la cartera sin Cajas al 31 de diciembre de 2012

TOTAL DE LA CARTERA DE VIDA SIN CAJAS

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2012

TRIM. OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	16,147,658.28	66,169,456.93	21,964,066.56	8,935,062.24	7,412,767.30	3,075,280.26	615,881.04	198,381.96	451,167.80	-	-	-
201002	15,367,186.34	75,588,700.31	19,335,322.87	9,131,519.79	4,464,635.14	3,002,125.84	467,522.60	594,417.13	38,013.30	230,600.00	153,360.00	-
201003	14,233,445.62	76,560,005.20	23,003,837.82	14,299,367.13	5,447,989.52	2,581,503.00	593,661.00	305,754.00	572,809.00	110,623.50	-	-
201004	20,801,595.71	78,456,246.61	37,352,206.82	8,744,072.38	3,460,377.50	5,585,390.85	1,919,218.45	565,108.34	1,020,520.38	-	-	-
201101	38,277,691.50	48,027,833.75	13,979,504.77	3,093,580.23	3,594,983.59	1,796,345.63	639,993.30	777,723.90	738,407.44	-	-	-
201102	10,699,362.31	34,259,567.75	8,344,804.61	2,889,255.33	2,141,879.93	744,912.31	1,048,538.04	-	-	-	-	-
201103	18,875,476.96	33,735,476.94	11,647,832.62	4,360,376.20	2,283,509.16	311,358.84	-	-	-	-	-	-
201104	15,519,584.28	26,411,162.76	7,357,352.07	2,204,656.55	998,960.81	853,723.97	-	-	-	-	-	-
201201	23,629,296.44	41,379,058.64	11,763,051.72	2,646,855.17	1,447,006.07	-	-	-	-	-	-	-
201202	22,827,549.10	25,240,612.17	10,179,411.57	4,522,905.82	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	22,929,801.08	35,724,727.33	5,294,533.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	15,327,497.29	37,316,962.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS: 68,299,576.83
% RESPECTO AL TOTAL 100.00%

Matriz 28.Siniestralidad de la cartera sin Cajas al 31 de marzo de 2013

TOTAL DE LA CARTERA DE VIDA SIN CAJAS

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 31 DE MARZO DE 2013

TRIM. OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201002	15,367,186.34	75,588,700.31	19,335,322.87	9,131,519.79	4,464,635.14	3,002,125.84	467,522.60	594,417.13	38,013.30	230,600.00	153,360.00	163,584.00
201003	14,233,445.62	76,560,005.20	23,003,837.82	14,299,367.13	5,447,989.52	2,581,503.00	593,661.00	305,754.00	572,809.00	110,623.50	-	-
201004	20,801,595.71	78,456,246.61	37,352,206.82	8,744,072.38	3,460,377.50	5,585,390.85	1,919,218.45	565,108.34	1,020,520.38	185,603.40	-	-
201101	38,277,691.50	48,027,833.75	13,979,504.77	3,093,580.23	3,594,983.59	1,796,345.63	639,993.30	777,723.90	738,407.44	-	-	-
201102	10,699,362.31	34,259,567.75	8,344,804.61	2,889,255.33	2,141,879.93	744,912.31	1,048,538.04	-	-	-	-	-
201103	18,875,476.96	33,735,476.94	11,647,832.62	4,360,376.20	2,283,509.16	311,358.84	-	-	-	-	-	-
201104	15,519,584.28	26,411,162.76	7,357,352.07	2,204,656.55	998,960.81	853,723.97	-	-	-	-	-	-
201201	23,629,296.44	41,379,058.64	11,763,051.72	2,646,855.17	1,447,006.07	-	-	-	-	-	-	-
201202	22,827,549.10	25,240,612.17	10,179,411.57	4,522,905.82	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	22,929,801.08	35,724,727.33	5,294,533.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	15,327,497.29	37,316,962.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201301	24,440,904.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS: 74,963,631.30
% RESPECTO AL TOTAL 100.00%

Matriz 29.Siniestralidad de la cartera sin Cajas al 30 de junio de 2013

TOTAL DE LA CARTERA DE VIDA SIN CAJAS

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 30 DE JUNIO DE 2013

TRIM. OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201003	14,233,445.62	76,560,005.20	23,003,837.82	14,299,367.13	5,447,989.52	2,581,503.00	593,661.00	305,754.00	572,809.00	110,623.50	-	162,572.40
201004	20,801,595.71	78,456,246.61	37,352,206.82	8,744,072.38	3,460,377.50	5,585,390.85	1,919,218.45	565,108.34	1,020,520.38	185,603.40	122,277.60	-
201101	38,277,691.50	48,027,833.75	13,979,504.77	3,093,580.23	3,594,983.59	1,796,345.63	639,993.30	777,723.90	738,407.44	545,990.40	-	-
201102	10,689,362.31	34,259,567.75	8,344,804.61	2,889,255.33	2,141,879.93	744,912.31	1,048,538.04	-	260,000.00	-	-	-
201103	18,875,476.96	33,735,476.94	11,647,832.62	4,360,376.20	2,283,509.16	311,358.84	-	1,180,547.97	-	-	-	-
201104	15,519,584.28	26,411,162.76	7,357,352.07	2,204,656.55	998,960.81	853,723.97	-	-	-	-	-	-
201201	23,629,296.44	41,379,058.64	11,763,051.72	2,646,855.17	1,447,006.07	1,090,730.80	-	-	-	-	-	-
201202	22,827,549.10	25,240,612.17	10,179,411.57	4,522,905.82	1,190,531.03	-	-	-	-	-	-	-
201203	22,929,801.08	35,724,727.33	5,294,533.77	3,078,176.52	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	15,327,497.29	37,316,962.79	13,521,923.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201301	24,440,904.04	21,333,179.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201302	26,850,866.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS:	69,336,796.99
% RESPECTO AL TOTAL	100.00%

Matriz 30.Siniestralidad de la cartera GOB al 31 de marzo de 2012

CUENTA GOB

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 31 DE MARZO DE 2012

TRIM. OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
200902	6,700,440.57	59,616,134.86	21,475,946.33	6,522,217.33	5,414,016.58	2,932,505.92	1,664,992.00	874,231.40	365,016.74	-	-	-
200903	21,430,208.34	59,230,004.46	26,506,089.36	4,386,504.52	4,138,609.52	1,004,212.54	832,837.88	1,860,201.87	1,064,080.34	-	-	-
200904	11,890,396.83	57,347,510.46	20,561,090.35	9,028,017.67	4,737,148.83	5,998,687.32	1,978,647.60	942,380.60	299,971.00	88,927.20	-	-
201001	13,310,295.44	63,244,582.67	21,522,458.56	8,962,252.32	7,467,671.80	3,075,280.26	603,624.00	198,381.96	412,495.80	-	-	-
201002	12,727,639.14	71,295,651.34	19,086,590.92	8,457,680.74	4,620,008.34	2,412,052.98	467,522.60	689,764.93	-	-	-	-
201003	11,609,543.27	68,372,765.26	22,576,825.24	14,299,367.13	4,972,772.52	2,581,503.00	752,932.20	-	-	-	-	-
201004	16,536,721.34	71,414,797.94	34,063,376.82	8,633,445.43	3,680,187.20	3,044,050.85	-	-	-	-	-	-
201101	25,676,338.54	31,757,755.51	9,605,786.50	2,547,467.94	2,062,423.76	-	-	-	-	-	-	-
201102	-	-	202,423.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS:	7,050,594.74
% RESPECTO AL TOTAL	9.25%

Matriz 31.Siniestralidad de la cartera GOB al 30 de junio de 2012

CUENTA GOB

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 30 DE JUNIO DE 2012

TRIM. OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
200903	21,430,208.34	59,230,004.46	26,506,089.36	4,386,504.52	4,138,609.52	1,004,212.54	832,837.88	1,860,201.87	1,064,080.34	-	-	-
200904	11,890,396.83	57,347,510.46	20,561,090.35	9,028,017.67	4,737,148.83	5,998,687.32	1,978,647.60	942,380.60	299,971.00	88,927.20	-	-
201001	13,310,295.44	63,244,582.67	21,522,458.56	8,962,252.32	7,467,671.80	3,075,280.26	603,624.00	198,381.96	412,495.80	-	-	-
201002	12,727,639.14	71,295,651.34	19,086,590.92	8,457,680.74	4,620,008.34	2,412,052.98	467,522.60	689,764.93	38,013.30	-	-	-
201003	11,609,543.27	68,372,765.26	22,576,825.24	14,299,367.13	4,972,772.52	2,581,503.00	752,932.20	253,494.00	-	-	-	-
201004	16,536,721.34	71,414,797.94	34,063,376.82	8,633,445.43	3,680,187.20	3,044,050.85	1,919,218.45	-	-	-	-	-
201101	25,676,338.54	31,757,755.51	9,605,786.50	2,547,467.94	2,062,423.76	935,265.82	-	-	-	-	-	-
201102	-	-	202,423.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS:	3,145,991.57
% RESPECTO AL TOTAL	3.83%

Matriz 32.Siniestralidad de la cartera GOB al 30 de septiembre de 2012

CUENTA GOB

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2012

TRIM. OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
200904	11,890,396.83	57,347,510.46	20,561,090.35	9,028,017.67	4,737,148.83	5,998,687.32	1,978,647.60	942,380.60	299,971.00	88,927.20	-	-
201001	13,310,295.44	63,244,582.67	21,522,458.56	8,962,252.32	7,467,671.80	3,075,280.26	603,624.00	198,381.96	412,495.80	-	-	-
201002	12,727,639.14	71,295,651.34	19,086,590.92	8,457,680.74	4,620,008.34	2,412,052.98	467,522.60	689,764.93	38,013.30	230,600.00	-	-
201003	11,609,543.27	68,372,765.26	22,576,825.24	14,299,367.13	4,972,772.52	2,581,503.00	752,932.20	253,494.00	724,620.52	-	-	-
201004	16,536,721.34	71,414,797.94	34,063,376.82	8,633,445.43	3,680,187.20	3,044,050.85	1,919,218.45	565,108.34	-	-	-	-
201101	25,676,338.54	31,757,755.51	9,605,786.50	2,547,467.94	2,062,423.76	935,265.82	458,053.30	-	-	-	-	-
201102	-	-	202,423.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS:	1,978,382.16
% RESPECTO AL TOTAL	2.95%

Matriz 33.Siniestralidad de la cartera GOB al 31 de diciembre de 2012

CUENTA GOB

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2012

TRIM_OCURRENDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	13,310,295.44	63,244,582.67	21,522,458.56	8,962,252.32	7,467,671.80	3,075,280.26	603,624.00	198,381.96	412,495.80	-	-	-
201002	12,727,639.14	71,295,651.34	19,086,590.92	8,457,680.74	4,620,008.34	2,412,052.98	467,522.60	689,764.93	38,013.30	230,600.00	153,360.00	-
201003	11,609,543.27	68,372,765.26	22,576,825.24	14,299,367.13	4,972,772.52	2,581,503.00	752,932.20	253,494.00	724,620.52	110,623.50	-	-
201004	16,536,721.34	71,414,797.94	34,063,376.82	8,633,445.43	3,680,187.20	3,044,050.85	1,919,218.45	565,108.34	1,448,860.38	-	-	-
201101	25,676,338.54	31,757,755.51	9,605,786.50	2,547,467.94	2,062,423.76	935,265.82	458,053.30	489,501.60	-	-	-	-
201102	-	-	202,423.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS: 2,202,345.48
 % RESPECTO AL 3.22%
 TOTAL

Matriz 34.Siniestralidad de la cartera GOB al 31 de marzo de 2013

CUENTA GOB

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 31 DE MARZO DE 2013

TRIM_OCURRENDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	12,727,639.14	71,295,651.34	19,086,590.92	8,457,680.74	4,620,008.34	2,412,052.98	467,522.60	689,764.93	38,013.30	230,600.00	153,360.00	163,584.00
201002	11,609,543.27	68,372,765.26	22,576,825.24	14,299,367.13	4,972,772.52	2,581,503.00	752,932.20	253,494.00	724,620.52	110,623.50	-	-
201003	16,536,721.34	71,414,797.94	34,063,376.82	8,633,445.43	3,680,187.20	3,044,050.85	1,919,218.45	565,108.34	1,448,860.38	166,596.75	-	-
201004	25,676,338.54	31,757,755.51	9,605,786.50	2,547,467.94	2,062,423.76	935,265.82	458,053.30	489,501.60	213,077.60	-	-	-
201101	-	-	202,423.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS: 543,258.35
 % RESPECTO AL 0.72%
 TOTAL

Matriz 35.Siniestralidad de la cartera GOB al 30 de junio de 2013

CUENTA GOB

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 30 DE JUNIO DE 2013

TRIM_OCURRENDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201001	11,609,543.27	68,372,765.26	22,576,825.24	14,299,367.13	4,972,772.52	2,581,503.00	752,932.20	253,494.00	724,620.52	110,623.50	-	162,572.40
201002	16,536,721.34	71,414,797.94	34,063,376.82	8,633,445.43	3,680,187.20	3,044,050.85	1,919,218.45	565,108.34	1,448,860.38	166,596.75	300,117.60	-
201003	25,676,338.54	31,757,755.51	9,605,786.50	2,547,467.94	2,062,423.76	935,265.82	458,053.30	489,501.60	213,077.60	545,990.40	-	-
201004	-	-	202,423.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ULTIMA OBS: 1,008,680.40
 % RESPECTO AL 1.45%
 TOTAL

A continuación dentro de la Tabla 13 se presenta un resumen de los resultados obtenidos:

Tabla 13

FECHA DE CALCULO	TOTAL CARTERA VIDA SIN CAJAS	GOB	% GOB RESPECTO TOTAL
31/03/2012	76,236,094.72	7,050,594.74	9.25%
30/06/2012	82,125,547.32	3,145,991.57	3.83%
30/09/2012	67,175,053.63	1,978,382.16	2.95%
31/12/2012	68,299,576.83	2,202,345.48	3.22%
31/03/2013	74,963,631.30	543,258.35	0.72%
30/06/2013	69,336,796.99	1,008,680.40	1.45%
TOTAL	438,136,700.79	15,929,252.70	3.57%

Se observó que el promedio de la contribución de la cuenta GOB en la base de proyección desde marzo de 2012 a junio de 2013 es de casi 4%, destacando que al cierre de marzo de 2012 contribuía el 9% pero los siguientes tres contribuía menos del 4% y en los últimos dos cierres el 1% respectivamente, demostrando que su contribución en los últimos cierres revisados es muy pequeña; no obstante, al revisar el último cierre y ver el efecto de la cuenta GOB, se observa que afecta fuertemente el factor de desempeño en las reclamaciones, pese a que dicha cuenta ya no contribuye de manera importante en la base de proyección y que terminó vigencia desde hace mucho tiempo.

Matriz 36. Siniestralidad de la cartera sin Cajas y sin GOB al 30 de junio de 2013

MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 30 DE JUNIO DE 2013												
TRIM. OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201003	2,665,572.80	8,357,545.14	427,012.58	233,366.40	475,217.00	-	241,320.00	247,053.30	202,415.36	60,604.20	-	162,572.40
201004	4,264,874.37	6,821,638.97	4,537,394.00	110,626.95	-	2,498,506.00	100,027.05	31,028.40	38,013.30	185,603.40	477,957.60	-
201101	12,601,352.96	16,270,078.24	5,722,792.88	699,483.09	1,532,559.83	861,079.81	181,940.00	288,222.30	738,407.44	545,990.40	-	-
201102	10,699,362.31	34,259,567.75	8,142,381.15	3,215,565.93	2,141,879.93	744,912.31	1,048,538.04	-	2,090,585.55	-	-	-
201103	18,875,476.96	33,735,476.94	11,552,134.35	5,327,896.20	2,283,509.16	311,358.84	-	1,180,547.97	-	-	-	-
201104	15,519,584.28	26,599,537.16	7,357,352.07	2,204,656.55	1,232,160.81	1,102,943.97	-	-	-	-	-	-
201201	23,629,296.44	41,379,058.64	11,763,051.72	2,646,855.17	1,447,006.07	1,090,730.80	-	-	-	-	-	-
201202	22,827,549.10	25,753,155.59	10,868,691.57	4,522,905.82	1,190,531.03	-	-	-	-	-	-	-
201203	22,929,801.08	36,869,367.33	5,294,533.77	3,640,336.52	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	16,256,934.09	38,019,058.79	13,925,783.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201301	26,099,089.92	26,350,684.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201302	27,740,087.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ULTIMA OBS:	78,395,808.34											
% RESPECTO AL TOTAL	113.07%											
FACTORES	TOTAL SIN CAJAS SIN GOB	2.669	1.190	1.053	1.027	1.020	1.006	1.009	1.024	1.011	1.015	1.013

Matriz 37. Siniestralidad de la cartera sin Cajas al 30 de junio de 2013

TOTAL DE LA CARTERA DE VIDA SIN CAJAS MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 30 DE JUNIO DE 2013												
TRIM. OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201003	14,233,445.62	90,793,450.82	113,797,288.64	128,096,655.77	133,544,645.29	136,126,148.29	136,719,809.29	137,025,563.29	137,598,372.29	137,708,995.79	137,708,995.79	137,871,568.19
201004	20,801,595.71	99,257,842.32	136,610,049.14	145,354,121.52	148,814,499.02	154,399,889.87	156,319,108.32	156,884,216.66	157,904,737.04	158,090,340.44	158,212,618.04	-
201101	38,277,691.50	86,305,525.25	100,285,030.02	103,378,610.25	106,973,593.84	108,769,939.47	109,409,932.77	110,187,656.67	110,926,064.11	111,472,054.51	-	-
201102	10,699,362.31	44,958,930.06	53,303,734.67	56,192,990.00	58,334,869.93	59,079,782.24	60,128,320.28	60,128,320.28	60,388,320.28	-	-	-
201103	18,875,476.96	52,610,953.90	64,258,786.52	68,619,162.72	70,902,671.88	71,214,030.72	71,214,030.72	72,394,578.69	-	-	-	-
201104	15,519,584.28	41,930,747.04	49,288,099.11	51,492,755.66	52,491,716.47	53,345,440.44	53,345,440.44	-	-	-	-	-
201201	23,629,296.44	65,008,355.08	76,771,406.80	79,418,261.97	80,865,268.04	81,955,998.84	-	-	-	-	-	-
201202	22,827,549.10	48,068,161.27	58,247,572.84	62,770,478.66	63,961,009.69	-	-	-	-	-	-	-
201203	22,929,801.08	58,654,528.41	63,949,062.18	67,027,238.70	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	15,327,497.29	52,644,460.08	66,166,383.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201301	24,440,904.04	45,774,083.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201302	26,850,866.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FACTORES	TOTAL SIN CAJAS	3.01	1.22	1.06	1.03	1.02	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00

Matriz 38.Siniestralidad de la cartera GOB al 30 de junio de 2013

CUENTA GOB
MATRIZ DE DESARROLLO DE SINIESTROS AL 30 DE JUNIO DE 2013

TRIM_OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
201003	11,609,543.27	68,372,765.26	22,576,825.24	14,299,367.13	4,972,772.52	2,581,503.00	752,932.20	253,494.00	724,620.52	110,623.50	-	162,572.40
201004	16,536,721.34	71,414,797.94	34,063,376.82	8,633,445.43	3,680,187.20	3,044,050.85	1,919,218.45	565,108.34	1,448,860.38	166,596.75	300,117.60	
201101	25,676,338.54	31,757,755.51	9,605,786.50	2,547,467.94	2,062,423.76	935,265.82	458,053.30	489,501.60	213,077.60	545,990.40		
201102	-	-	202,423.46	-	-	-	-	-	-	-		
201103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
201104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
201201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
201202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
201203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
201204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
201301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
201302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Debido a lo grande que fue la cuenta GOB en el pasado, afecta en gran medida los factores de desarrollo, como se ve en la Tabla 14 de factores obtenidos al cierre de junio de 2013 y que afectan el cálculo a dicho cierre, si bien es cierto que dicha cuenta es parte de la experiencia de la institución también es cierto que su patrón de reclamaciones es diferente al resto de la cartera, por lo tanto se decidió separar la cuenta GOB del cálculo total, obteniendo las matrices antes mostradas.

Tabla 14

Factores de desarrollo a junio de 2013		
% INCREMENTO SOBRE LA CARTERA SIN GOB	TOTAL CARTERA SIN CAJAS	TOTAL SIN CAJAS SIN GOB
98.87%	1.001	1.013
98.87%	1.001	1.013
98.55%	1.000	1.015
99.09%	1.002	1.011
98.23%	1.006	1.024
99.66%	1.005	1.009
100.10%	1.007	1.006
99.98%	1.020	1.020
100.26%	1.030	1.027
101.08%	1.064	1.053
102.71%	1.222	1.190
112.94%	3.015	2.669

Para determinar el SONR para el contratante GOB, se precisó e indico lo siguiente:

El Contratante GOB se había adquirido en 2010, y estaba conformado por 35 pólizas, con un total de 247,668 asegurados y suma asegurada total de \$91,472,483,651 pesos, es importante destacar que ningún otro contratante mostraba este volumen de asegurados y además contaba con un número de siniestros suficiente (6,880) para ser valuado de forma independiente del resto de la cartera .

Debido a que se conocía que este contratante no sería adquirido en el futuro, se plantea recoger toda la siniestralidad del contratante dentro de una matriz de siniestros ocurridos y no limitarla en cuanto a los trimestres de desfase a fin de completarla conforme se presenten los siniestros; es decir, la determinación del SONR consistirá en el seguimiento y actualización de la valuación de la Reserva SONR hecha hasta el último corte de su vigencia.

A junio de 2013 el número de pólizas que formaban parte de la cartera del contratante GOB con sus respectivas vigencias eran las siguientes:

Tabla 15

Vigencia de Polizas	# Polizas
01/01/2010 - 31/05/2010	35
01/06/2010 - 30/06/2010	35
01/07/2010 - 31/12/2010	35
01/01/2011 - 28/02/2011	35

Dicha cartera se encontraba vencida por lo que no se incorporarían pólizas nuevas a esta consideración.

Matriz 39 se integra la cartera de siniestros de la cartera de GOB al último corte de vigencia (28 de febrero de 2011):

Matriz 39.Siniestralidad de la cartera GOB al 28 de febrero de 2011

CARTERA GOB

MATRIZ ORIGINAL AL 28/02/2011

TRIM_OCURREDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
200801	-	21,042,397.86	9,079,659.02	2,221,047.60	581,688.60	396,767.80	453,763.32	180,532.80	545,270.38	283,288.00	-	-	-
200802	17,689,675.99	55,820,001.61	15,962,127.28	7,538,005.34	1,404,129.82	1,824,679.64	639,569.40	828,585.40	522,088.14	121,273.20	-	-	
200803	13,702,154.08	41,911,250.69	24,836,913.85	4,669,394.98	1,907,471.94	2,227,708.73	800,865.28	135,113.40	1,985,093.80	-	-		
200804	9,094,003.29	69,474,364.60	30,597,020.91	12,322,641.81	5,881,344.92	1,977,114.14	2,240,977.63	496,802.99	1,364,384.86	-			
200901	17,279,817.90	52,452,858.49	21,867,203.80	6,317,569.44	2,184,040.90	2,245,955.20	153,509.22	2,074,180.00	698,626.00				
200902	6,700,440.57	59,616,134.86	21,475,946.33	6,522,217.33	5,414,016.58	2,932,505.92	1,664,992.00	874,231.40					
200903	21,430,208.34	59,230,004.46	26,506,089.36	4,386,504.52	4,138,609.52	1,004,212.54	832,837.88						
200904	11,890,396.83	57,347,510.46	20,561,090.35	9,028,017.67	4,833,828.83	5,998,687.32							
201001	13,310,295.44	63,244,582.67	21,522,458.56	8,971,315.68	7,522,576.80								
201002	12,727,639.14	71,295,651.34	19,086,590.92	8,385,410.74									
201003	11,623,433.42	68,372,765.26	22,576,825.24										
201004	16,536,721.34	71,634,607.64											
201101	25,676,338.54												

Debido a que dicha cartera ya no se encuentra en vigor su SONR se determinará basado en la última matriz que se reportó al momento de su termino de vigencia, no obstante basado en que se tiene mayor información desde esa fecha, se actualizará la matriz acumulada con la información real a la fecha de cálculo, cosa que afecta los factores de desarrollo como se ve a continuación:

Matriz 40.Siniestralidad Acumulada y factores de la cartera GOB al primer trimestre de 2011

CARTERA GOB

MATRIZ ACUMULADA ORIGINAL AL 31 DE MARZO DE 2011

TRIM_OCURREDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
200801	-	21,042,397.86	30,122,056.88	32,343,104.48	32,924,793.08	33,321,560.88	33,775,324.20	33,955,857.00	34,501,127.38	34,784,415.38	34,784,415.38	34,784,415.38	34,784,415.38
200802	17,689,675.99	73,509,677.60	89,471,804.88	97,009,810.22	98,413,940.04	100,238,619.68	100,878,189.08	101,706,774.48	102,228,862.62	102,350,135.82	102,350,135.82	102,350,135.82	
200803	13,702,154.08	55,613,404.77	80,450,318.62	85,119,713.60	87,027,185.54	89,254,894.27	90,055,759.55	90,190,872.95	92,175,966.75	92,175,966.75	92,175,966.75		
200804	9,094,003.29	78,568,367.89	109,165,388.80	121,488,030.61	127,369,375.53	129,346,489.67	131,587,467.30	132,084,270.29	133,448,655.15	133,448,655.15			
200901	17,279,817.90	69,732,676.39	91,599,880.19	97,917,449.63	100,101,490.53	102,347,445.73	102,500,954.95	104,575,134.95	105,273,760.95				
200902	6,700,440.57	66,316,575.43	87,792,521.76	94,314,739.09	99,728,755.67	102,661,261.59	104,326,253.59	105,200,484.99					
200903	21,430,208.34	80,660,212.80	107,166,302.16	111,552,806.68	115,691,416.20	116,695,628.74	117,528,466.62						
200904	11,890,396.83	69,237,907.29	89,798,997.64	98,827,015.31	103,660,844.14	109,659,531.46							
201001	13,310,295.44	76,554,878.11	98,077,336.67	107,048,652.35	114,571,229.15								
201002	12,727,639.14	84,023,290.48	103,109,881.40	111,495,292.14									
201003	11,623,433.42	79,996,198.68	102,573,023.92										
201004	16,536,721.34	88,171,328.98											
201101	25,676,338.54												

FACTORES	ORIGINAL	5.549	1.310	1.079	1.040	1.024	1.010	1.008	1.011	1.001	1.000	1.000	1.000
----------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Matriz 41.Siniestralidad de la cartera GOB al segundo trimestre de 2013

CARTERA GOB

MATRIZ DE SINIESTRALIDAD ACTUALIZADA AL 30 DE JUNIO DE 2013

TRIM_OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
200801	-	21,042,397.86	9,079,659.02	2,221,047.60	581,688.60	396,767.80	453,763.32	180,532.80	545,270.38	283,288.00	-	-	-	-	-	-
200802	17,689,675.99	55,820,001.61	15,962,127.28	7,538,005.34	1,404,129.82	1,824,679.64	639,569.40	828,585.40	522,088.14	121,273.20	-	-	9,468.09	-	-	-
200803	13,702,154.08	41,911,250.69	24,836,913.85	4,669,394.98	1,907,471.94	2,227,708.73	800,865.28	135,113.40	1,985,093.80	-	-	176,640.00	-	-	-	-
200804	9,094,003.29	69,474,364.60	30,597,020.91	12,322,641.81	5,881,344.92	1,977,114.14	2,240,977.63	496,802.99	1,364,384.86	-	505,840.00	-	-	-	-	-
200901	17,279,817.90	52,452,858.49	21,867,203.80	6,317,569.44	2,184,040.90	2,245,955.20	153,509.22	2,074,180.00	698,626.00	41,499.00	-	-	-	-	-	-
200902	6,700,440.57	59,616,134.86	21,475,946.33	6,522,217.33	5,414,016.58	2,932,505.92	1,664,992.00	874,231.40	365,016.74	-	-	-	-	-	-	-
200903	21,430,208.34	59,230,004.46	26,506,089.36	4,386,504.52	4,138,609.52	1,004,212.54	832,837.88	1,860,201.87	1,064,080.34	-	-	-	-	-	-	-
200904	11,890,396.83	57,347,510.46	20,561,090.35	9,028,017.67	4,833,828.83	5,998,687.32	1,978,647.60	1,256,020.60	299,971.00	88,927.20	-	-	49,825.80	-	-	-
201001	13,310,295.44	63,244,582.67	21,522,458.56	8,971,315.68	7,522,576.80	3,075,280.26	603,624.00	198,381.96	630,163.00	133,632.00	-	-	74,147.40	27,448.20	-	-
201002	12,727,639.14	71,295,651.34	19,086,590.92	8,385,410.74	4,585,555.14	2,412,052.98	467,522.60	594,417.13	38,013.30	230,600.00	153,360.00	163,584.00	350,905.16	-	-	-
201003	11,623,433.42	68,372,765.26	22,576,825.24	14,299,367.13	4,972,772.52	2,581,503.00	834,981.00	343,767.00	724,620.52	110,623.50	-	162,572.40	-	-	-	-
201004	16,536,721.34	71,634,607.64	34,063,376.82	8,633,445.43	3,460,377.50	3,472,390.85	1,919,218.45	565,108.34	1,020,520.38	185,603.40	389,037.60	-	-	-	-	-
201101	25,676,338.54	31,845,642.31	9,515,446.30	2,547,467.94	2,062,423.76	935,265.82	458,053.30	489,501.60	213,077.60	545,990.40	-	-	-	-	-	-
201102	-	-	202,423.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Matriz 42.Siniestralidad Acumulada y factores de la cartera GOB al segundo trimestre de 2013

CARTERA GOB

MATRIZ ACUMULADA ACTUALIZADA AL 30 DE JUNIO DE 2013

TRIM_OCURRIDO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
200801	-	21,042,397.86	30,122,056.88	32,343,104.48	32,924,793.08	33,321,560.88	33,775,324.20	33,955,857.00	34,501,127.38	34,784,415.38	34,784,415.38	34,784,415.38	34,784,415.38	34,784,415.38	34,784,415.38	34,784,415.38
200802	17,689,675.99	73,509,677.60	89,471,804.88	97,009,810.22	98,413,940.04	100,238,619.68	100,878,189.08	101,706,774.48	102,228,862.62	102,350,135.82	102,350,135.82	102,350,135.82	102,359,603.91	102,359,603.91	102,359,603.91	102,359,603.91
200803	13,702,154.08	55,613,404.77	80,450,318.62	85,119,713.60	87,027,185.54	89,254,894.27	90,055,759.55	90,190,872.95	92,175,966.75	92,175,966.75	92,175,966.75	92,352,606.75	92,352,606.75	92,352,606.75	92,352,606.75	92,352,606.75
200804	9,094,003.29	78,568,367.89	109,165,388.80	121,488,030.61	127,369,375.53	129,346,489.67	131,587,467.30	132,084,270.29	133,448,655.15	133,448,655.15	133,954,495.15	133,954,495.15	133,954,495.15	133,954,495.15	133,954,495.15	133,954,495.15
200901	17,279,817.90	69,732,676.39	91,599,880.19	97,917,449.63	100,101,490.53	102,347,445.73	102,500,954.95	104,575,134.95	105,273,760.95	105,315,259.95	105,315,259.95	105,315,259.95	105,315,259.95	105,315,259.95	105,315,259.95	105,315,259.95
200902	6,700,440.57	66,316,575.43	87,792,521.76	94,314,739.09	99,728,755.67	102,661,261.59	104,326,253.59	105,200,484.99	105,565,501.73	105,565,501.73	105,565,501.73	105,565,501.73	105,565,501.73	105,565,501.73	105,565,501.73	105,565,501.73
200903	21,430,208.34	80,660,212.80	107,166,302.16	111,552,806.68	115,691,416.20	116,695,628.74	117,528,466.62	119,388,668.49	120,452,748.83	120,452,748.83	120,452,748.83	120,452,748.83	120,452,748.83	120,452,748.83	120,452,748.83	120,452,748.83
200904	11,890,396.83	69,237,907.29	89,798,997.64	98,827,015.31	103,660,844.14	109,659,531.46	111,638,179.06	112,894,199.66	113,194,170.66	113,283,097.86	113,283,097.86	113,283,097.86	113,332,923.66	113,332,923.66	113,332,923.66	113,332,923.66
201001	13,310,295.44	76,554,878.11	98,077,336.67	107,048,652.35	114,571,229.15	117,646,509.41	118,250,133.41	118,448,515.37	119,078,678.37	119,212,310.37	119,212,310.37	119,212,310.37	119,212,310.37	119,212,310.37	119,212,310.37	119,212,310.37
201002	12,727,639.14	84,023,290.48	103,109,881.40	111,495,292.14	116,080,847.28	118,492,900.26	118,960,422.86	119,554,839.99	119,592,853.29	119,823,453.29	119,823,453.29	119,823,453.29	119,823,453.29	119,823,453.29	119,823,453.29	119,823,453.29
201003	11,623,433.42	79,996,198.68	102,573,023.92	116,872,391.05	121,845,163.57	124,426,666.57	125,261,647.57	125,605,414.57	126,330,035.09	126,440,658.59	126,440,658.59	126,603,230.99	126,603,230.99	126,603,230.99	126,603,230.99	126,603,230.99
201004	16,536,721.34	88,171,328.98	122,234,705.80	130,868,151.23	134,328,528.73	137,800,919.58	139,720,138.03	140,285,246.37	141,305,766.75	141,491,370.15	141,880,407.75	141,880,407.75	141,880,407.75	141,880,407.75	141,880,407.75	141,880,407.75
201101	25,676,338.54	57,521,980.85	67,037,427.15	69,584,895.09	71,647,318.85	72,582,584.67	73,040,637.97	73,530,139.57	73,743,217.17	74,289,207.57	74,289,207.57	74,289,207.57	74,289,207.57	74,289,207.57	74,289,207.57	74,289,207.57
201102	-	-	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46	202,423.46
201103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FACTORES	ACTUALIZADO	5.0712	1.3084	1.0839	1.0404	1.0242	1.0104	1.0097	1.0095	1.0008	1.0011	1.0005
----------	-------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Ahora bien, se procede a calcular e incorporar la reserva SONR de la cartera de GOB a las estimaciones realizadas bajo los métodos Bootstrap y Chain Ladder para los cortes comprendidos entre 2009 a 2013 en la Tabla 17:

Tabla 17

INFORMACION A JUNIO 2013						
Periodo	CARTERA SIN CAJAS			CARTERA SIN CAJAS SIN GOB		CARTERA GOB
	sonr_met_cnsf	sonr chain ladder	sonr bootstrap	sonr chain ladder	sonr bootstrap	metodo GOB
31/12/2009	22,155,314.59	195,949,538.79	211,607,615.72	29,911,595.38	41,231,706.29	174,712,267.99
31/12/2010	30,021,177.81	226,316,658.53	245,653,012.65	22,027,782.75	28,550,511.43	214,921,336.61
31/12/2011	26,480,565.62	141,645,536.23	152,830,390.07	62,936,367.98	76,897,308.25	31,385,865.34
31/12/2012	32,963,330.10	108,050,310.80	111,876,116.20	75,100,532.04	73,335,510.16	4,873,976.74
30/06/2013	30,014,823.73	133,848,809.00	140,354,881.81	107,934,973.75	113,447,306.78	928,167.47

Si bien es cierto que ya se contaba con la segmentación de la cartera homogénea y se había determinado la forma de determinar el SONR del cliente segmentado (GOB), el siguiente paso era optar por la Metodología de Valuación de SONR para La Compañía. ¿Sería Bootstrap o Chain - Ladder?

3.2. Metodología Propuesta

Decidir qué método aplicar para la valuación de la reserva SONR dentro de la Compañía de seguros de Vida, como se ha planteado en el presente trabajo, no es era tarea fácil, ya que para lograrlo, se aplicaron algunas estrategias que son clave como:

- Análisis exploratorio de la información: identificando los datos iniciales, homogeneidad y tendencia de la información. Esta exploración ayudó a identificar las medidas de corrección que necesitaba la información y a identificar la selección apropiada de la cartera.
- Aplicación de métodos de estimación: aplicar los métodos de valuación de reserva conocidos. En este caso para la reserva SONR se aplicó Chain-Ladder y Bootstrap.
- Evaluación de resultados de los métodos aplicados. El Actuario, con base en los resultados obtenidos de los diferentes métodos aplicados, su criterio y experiencia decidirá cuál es el mejor método de reserva, el rango de las posibles estimaciones, o ambos.
- Monitoreo: Finalmente el revisar el método propuesto, sus resultados, posibles desviaciones e impactos financieros.

Dentro de la Evaluación de los métodos, es muy importante analizar el resultado de cada método explicando las razones de variabilidad. En el presente trabajo, la razón de la variabilidad en los resultados, es propia de cada modelo, a saber: El método Chain-Ladder, al ser un modelo determinístico, da más peso al monto de las reclamaciones reportadas acumuladas en cada periodo, este método nos da un vector de índices que son aplicados a la diagonal para hacer la estimación de la reserva SONR mientras que el modelo Bootstrap, siendo un modelo estocástico,

obtiene factores por cada periodo de reclamación y después los sortea, creando el azar y asignándoles la misma probabilidad de ocurrencia.

También es importante destacar los periodos o el tiempo de estimación de la reserva, es decir; mostrando el pasado con la aplicación de los métodos en el presente se podrá detectar que tan suficiente resulta cada método y finalmente monitorear los resultados del método adoptado de los siguientes periodos.

La suficiencia actuarial de las reservas técnicas es la piedra angular de la solvencia de las instituciones, en este sentido se ha fortalecido el papel del actuario como responsable de establecer reservas técnicas prudentiales.

Con la finalidad de establecer el porcentaje de suficiencia que guarda la valuación de la reserva de SONR de la Compañía de las metodologías presentadas, se analizaron los resultados del periodo 2009-2013 Tabla 18, así mismo identificar y precisar el método a utilizar para dicha valuación de Reserva con base en ello.

Tabla 18.Suficiencia de SONR aplicando Bootstrap y Chain Ladder

periodo	CARTERA SIN CAJAS				CARTERA SIN CAJAS SIN GOB		
	SONR_met_cnsf	SONR chain ladder	SONR bootstrap	sin_real	SONR chain ladder	SONR bootstrap	sin_real
31/03/2008	10,759,064.14	30,692,619.49	46,375,806.43	80,651,003.85	30,692,619.49	46,375,806.43	46,149,876.47
30/06/2008	14,544,837.74	133,483,331.17	176,790,751.39	135,579,782.12	42,007,010.40	57,821,436.09	37,451,124.68
30/09/2008	18,558,790.47	180,711,589.45	227,443,383.43	151,954,329.13	53,441,466.90	75,943,944.03	40,074,879.65
31/12/2008	22,137,233.00	107,996,213.11	128,934,915.76	226,324,177.19	22,389,871.87	25,359,109.77	49,678,661.42
31/03/2009	24,295,339.23	197,336,806.07	211,637,923.07	195,276,086.15	27,530,462.91	29,304,739.29	33,114,120.72
30/06/2009	23,592,046.07	153,978,229.34	162,449,498.80	198,033,296.85	30,576,002.97	38,660,705.71	26,526,442.26
30/09/2009	22,709,858.89	256,647,789.82	275,694,773.36	186,100,171.99	33,896,107.49	44,568,356.55	13,474,652.28
31/12/2009	22,155,314.59	193,940,380.52	208,719,605.95	190,777,441.51	28,892,437.83	39,748,466.64	12,826,596.85
31/03/2010	22,037,838.77	179,577,337.79	197,666,137.52	195,777,378.89	20,069,851.94	27,304,492.61	8,812,659.91
30/06/2010	42,178,429.96	177,563,799.78	198,257,131.51	205,341,140.18	17,392,595.81	22,864,305.19	9,828,864.54
30/09/2010	36,006,669.44	179,026,617.39	195,919,764.59	211,266,070.93	15,591,935.56	20,351,215.02	12,779,329.69
31/12/2010	30,021,177.81	224,777,475.99	243,916,776.20	232,181,354.59	21,983,779.06	28,516,812.11	16,588,986.59
31/03/2011	23,993,105.68	345,662,746.52	376,136,556.66		49,927,329.57	69,309,129.24	
30/06/2011	20,528,148.89	171,018,149.72	183,325,324.27		45,285,759.92	62,785,247.08	
30/09/2011	23,318,142.39	190,759,396.70	209,622,914.14		84,863,280.22	111,476,394.09	
31/12/2011	26,480,565.62	142,281,374.81	153,570,365.35		63,533,366.04	77,328,957.81	
31/03/2012	31,755,575.62	179,563,743.23	195,992,038.22		103,259,439.07	101,666,334.45	
30/06/2012	36,303,268.26	166,104,837.34	175,892,800.67		118,120,398.28	104,872,487.86	
30/09/2012	35,802,628.58	152,686,910.29	162,939,704.73		112,940,230.68	104,674,670.01	
31/12/2012	32,963,330.10	124,595,546.56	131,608,078.09		94,719,180.90	88,541,497.16	

Como se puede apreciar en la tabla anterior ,ambos métodos son conservadores, razón por la cual la reserva estimada es superior a la siniestralidad reportada para la estimación del periodo correspondiente; sin embargo, dado que la integración del método de valuación de reserva SONR en la compañía tendrá un impacto financiero importante y como la siniestralidad que refleja la Compañía está por debajo en ambos casos, a criterio y juicio actuarial, se optó por registrar la Metodología Chain-Ladder.

Capítulo 4. Impacto en resultados.

Dentro del presente capítulo se explicará el impacto financiero de los resultados obtenidos y a su vez dentro de las conclusiones, los impactos en casos hipotéticos; es decir, las repercusiones financieras que la compañía hubiese presentado al adoptar cualquier metodología matricial sin el análisis y corrección de información histórica.

4.1. Análisis financiero del impacto del estudio

Como se mencionó en el capítulo 1.2, La Compañía registró una metodología para el cálculo de la Reserva de Siniestros Ocurrido No Reportados el día 30 de septiembre de 2013 y posteriormente el 5 de diciembre de 2013, mediante oficio expreso la CNSF solicitó modificaciones al método registrado, cuyas observaciones fueron subsanadas por La Compañía el 16 de abril de 2014.

Así que encontrándose La Compañía en el cierre del Ejercicio 2013, se mostró al Consejo y a Dirección General, la aplicación de la Metodología registrada y con ello, el impacto del cambio de ésta con el método anteriormente asignado por CNSF (Tabla 19); con ello, la formación del Balance General y Estado de Resultados al corte de Diciembre 2013 (Tabla 20).

Tabla 19

CORTE	MET_CNSF	SONR GOB	SONR CHAIN_LADDER (cartera: sin CAJAS sin GOB)	SONR	VARIACION METODOLOGIA
31/12/2012	32,963,330.10	4,873,976.74	75,100,532.04	79,974,508.78	47,011,178.68
31/03/2013	32,817,852.74	2,603,714.70	103,649,644.51	106,253,359.21	73,435,506.47
30/06/2013	30,014,823.73	928,167.47	107,934,973.75	108,863,141.22	78,848,317.48
30/09/2013	27,000,000.00	39,473.59	56,056,418.49	56,095,892.08	29,095,892.08
30/12/2013	22,000,000.00	101.21	88,403,164.41	88,403,265.62	66,403,265.62

Como se puede apreciar en la Tabla 19, registrar el cambio de metodología aun cuando esta no se encontraba aprobada por CNSF era una acción importante por realizar; puesto que la variación entre las metodologías superaban el 100% de la aplicación de la metodología asignada por CNSF y si La Compañía ya conocía el resultado correcto de la valuación de sus obligaciones; no reconocerlo causaría que La Compañía cerrara el Ejercicio 2013, con una utilidad no real y sin la necesidad de requerir capital, efecto que el siguiente año absorbería al 100%.

En las siguientes tablas, a saber: Tabla 20, Tabla 21, Tabla 22 y Tabla 23, se muestra el Estado de Resultados y Balance General con la aplicación de ambos resultados, donde podremos apreciar el impacto antes mencionado.

Tabla 20. Balance General con la aplicación del resultado de la nueva metodología para SONR

BALANCE GENERAL: La Compañía		31/12/2013	
100 Activo		200 Pasivo	
110 Inversiones	\$ 141,005,983.82	210 Reservas Tecnicas	\$ 176,003,224.37
111 Valores y Operaciones con Derivados	\$ 101,395,621.02	211 De Riesgos en Curso	\$ 20,587,581.44
126 Reporto	\$ -	216 De Obligaciones Contractuales	\$ 155,415,642.93
127 Prestamos	\$ -	217 Por Siniestros y Vencimientos	\$ 16,890,118.26
136 Inmobiliaria	\$ 39,610,362.00	218 Por Siniestros Ocurredos y no Reportados	\$ 88,403,164.41
140 Inversiones para Obligaciones Laborales	\$ -	219 Por Dividendos de Poizas	\$ 49,677,188.16
141 Disponibilidad	\$ 2,409,776.23	220 Fondos de Seguros en Administracion	\$ -
143 Deudores	\$ 15,464,044.56	221 Por Primas en Deposito	\$ 445,172.10
150 Reaseguradores y reafianzadores	\$ 76,845,529.96	222 De Previsión	\$ -
159 Inversiones Permanentes	\$ -	227 Rva. Para Obligaciones Laborales	\$ -
163 Otros Activos	\$ 4,062,798.99	228 Acreedores	\$ 3,423,373.68
Suma de Activo	\$ 239,788,133.56	233 reaseguradores y reafianzadores	\$ 115,965.88
		236 Operaciones con Productos Derivados	\$ -
		239 Financiamiento Obtenidos	\$ -
		244 Otros Pasivos	\$ 381,160.68
		Suma del Pasivo	\$ 179,923,724.61
		300 Capital	
		310 Capital Pagado	\$ 181,437,781.19
		319 Reservas	\$ 8,717,934.42
		320 superavit por Valuación	\$ 12,789,368.61
		321 Inversiones Permanentes	\$ -
		323 Resultados de Ejercicios Anteriores	-\$ 124,630,487.17
		324 Resultado del Ejercicio	-\$ 18,450,188.10
		325 Resultado por Tenencia de Activos No Monetarios	\$ -
		Suma de Capital	\$ 59,864,408.95
		Suma de Pasivo y Capital	\$ 239,788,133.56

Tabla 21. Estado de Resultados, aplicando la nueva metodología para SONR

ESTADO DE RESULTADOS: La Compañía		31/12/2013
400 Primas		
410 Emitidas	\$	622,636,875.16
420 -Cedidas	\$	113,396,012.40
430 De retencion	\$	509,240,862.76
440 - Incremento Neto de Reserva de Riesgos en Curso	-\$	2,980,740.09
450 Primas de Retencion Devengadas		\$ 512,221,602.85
460 - Costo Neto de Adquisición	\$	<u>130,956,421.42</u>
530 -Costo Neto de Siniestralidad, Reclamaciones y Otras Obligaciones Contractuales		\$ 357,561,977.10
540 Siniestralidad y Otras Obligaciones Contractuales	\$	272,610,092.69
	\$	88,403,164.41
550 Siniestralidad Recuperada del Reaseguro no Proporcional	-\$	3,451,280.00
560 Reclamaciones	\$	-
570 Utilidad (Perdida) Tecnica		\$ 23,703,204.33
580 (-) Incremento Neto de Otras Reservas Tecnicas	\$	-
630 Utilidad (Perdida) Tecnica		\$ 23,703,204.33
640 (-) Gastos de Operación Netos	\$	<u>45,885,989.01</u>
680 Utilidad (Perdida) de la Operación		-\$ 22,182,784.68
690 Resultado Integral de Financiamiento	\$	<u>3,732,596.58</u>
795 Participacion en el Resultado de Inversiones Permanentes	\$	-
800 Utilidad (Perdida) Antes de Impuesto a la Utilidad		-\$ 18,450,188.10
810 (-) Provision para el pago de Impuesto a la Utilidad	\$	-
840 Utilidad (Perdida) Antes de Operaciones Discontinuas		-\$ 18,450,188.10
850 Operaciones Discontinuas	\$	-
860 Utilidad (Perdida) del Ejercicio		-\$ 18,450,188.10

Tabla 22. Balance General Aplicando el Resultado de la Metodología asignada por CNSF

BALANCE GENERAL: La Compañía		31/12/2013	
100 Activo		200 Pasivo	
110 Inversiones	\$ 141,005,983.82	210 Reservas Tecnicas	\$ 109,600,059.96
111 Valores y Operaciones con Derivados	\$ 101,395,621.02	211 De Riesgos en Curso	\$ 20,587,581.44
126 Reporto	\$ -	216 De Obligaciones Contractuales	\$ 89,012,478.52
127 Prestamos	\$ -	217 Por Siniestros y Vencimientos	\$ 16,890,118.26
136 Inmobiliaria	\$ 39,610,362.00	218 Por Siniestros Ocurridos y no Reportados	\$ 22,000,000.00
140 Inversiones para Obligaciones Laborales	\$ -	219 Por Dividendos de Poizas	\$ 49,677,188.16
141 Disponibilidad	\$ 2,409,776.23	220 Fondos de Seguros en Administracion	\$ -
143 Deudores	\$ 15,464,044.56	221 Por Primas en Deposito	\$ 445,172.10
150 Reaseguradores y reafianzadores	\$ 76,845,529.96	222 De Previsión	\$ -
159 Inversiones Permanentes	\$ -	227 Rva. Para Obligaciones Laborales	\$ -
163 Otros Activos	\$ 4,062,798.99	228 Acreedores	\$ 3,423,373.68
Suma de Activo	\$ 239,788,133.56	233 reaseguradores y reafianzadores	\$ 115,965.88
		236 Operaciones con Productos Derivados	\$ -
		239 Financiamiento Obtenidos	\$ -
		244 Otros Pasivos	\$ 381,160.68
		Suma del Pasivo	\$ 113,520,560.20
		300 Capital	
		310 Capital Pagado	\$ 181,437,781.19
		319 Reservas	\$ 8,717,934.42
		320 superavit por Valuación	\$ 12,789,368.61
		321 Inversiones Permanentes	\$ -
		323 Resultados de Ejercicios Anteriores	-\$ 124,630,487.17
		324 Resultado del Ejercicio	\$ 47,952,976.31
		325 Resultado por Tenencia de Activos No Monetarios	\$ -
		Suma de Capital	\$ 126,267,573.36
		Suma de Pasivo y Capital	\$ 239,788,133.56

Tabla 23. Estado de Resultados Aplicando el Resultado de la Metodología asignada por CNSF

ESTADO DE RESULTADOS: La Compañía		31/12/2013
400 Primas		
410 Emitidas	\$	622,636,875.16
420 -Cedidas	\$	113,396,012.40
430 De retencion	\$	509,240,862.76
440 - Incremento Neto de Reserva de Riesgos en Curso	-\$	2,980,740.09
450 Primas de Retencion Devengadas		\$ 512,221,602.85
460 - Costo Neto de Adquisición	\$	<u>130,956,421.42</u>
530 -Costo Neto de Siniestralidad, Reclamaciones y Otras Obligaciones Contractuales		\$ 291,158,812.69
540 Siniestralidad y Otras Obligaciones Contractuales	\$	272,610,092.69
	\$	22,000,000.00
550 Siniestralidad Recuperada del Reaseguro no Proporcional	-\$	3,451,280.00
560 Reclamaciones	\$	-
570 Utilidad (Perdida) Tecnica		\$ 90,106,368.74
580 (-) Incremento Neto de Otras Reservas Tecnicas	\$	<u>-</u>
630 Utilidad (Perdida) Tecnica		\$ 90,106,368.74
640 (-) Gastos de Operación Netos	\$	<u>45,885,989.01</u>
680 Utilidad (Perdida) de la Operación		\$ 44,220,379.73
690 Resultado Integral de Financiamiento	\$	<u>3,732,596.58</u>
795 Participacion en el Resultado de Inversiones Permanentes	\$	<u>-</u>
800 Utilidad (Perdida) Antes de Impuesto a la Utilidad		\$ 47,952,976.31
810 (-) Provision para el pago de Impuesto a la Utilidad	\$	<u>-</u>
840 Utilidad (Perdida) Antes de Operaciones Discontinuidas		\$ 47,952,976.31
850 Operaciones Discontinuidas	\$	<u>-</u>
860 Utilidad (Perdida) del Ejercicio		\$ 47,952,976.31

Derivado de lo anterior, La Compañía llevo a cabo un reunión con el Área de Supervisión Actuarial de CNSF, en la cual se le sugirió a La compañía, desapegarse de Nota Técnica hasta no ser autorizada la nueva metodología; es decir, no registrar el monto de reserva SONR del método actualmente asignado, sino registrar el resultado del método sometido a registro el 30 de septiembre de 2013; a fin de que la Compañía no mostrara resultados que pudiesen afectar su solvencia y así su responsabilidad con sus asegurados.

Finalmente la metodología fue aprobada por CNSF mediante oficio expreso de fecha 27 de Noviembre de 2014, con lo que la Compañía logro cerrar el Ejercicio del 2014 con la Valuación de la Reserva de Siniestros Ocurridos No reportados de manera más precisa, aprobada y con un impacto totalmente absorbido a lo largo del ejercicio 2014.

4.2. Repercusiones en casos hipotéticos

Sin lugar a duda, al implementar cualquier cambio de Metodología para la Valuación de Reservas Técnicas ya sea por la observación de la autoridad como CNSF o bien, en función de la variación de la composición de la Cartera de la Compañía, surgen varios escenarios y supuestos, en este caso no fue la excepción, y a continuación se muestran los posibles resultados de la Compañía al haber adaptado cualquiera de ellos (Tabla 24).

Tabla 24. Escenarios de posibles Resultados

CORTE : 31 DE DICIEMBRE DE 2013		
Metodología	SONR	Resultado del Ejercicio
MET_CNSF	22,000,000.00	47,952,976.31
SONR GDF	101.21	- 18,450,289.31
SONR CHAIN_LADDER (cartera: sin cajas sin gob)	88,403,164.41	- 19,836,304.73
SONR GDF	101.21	- 18,324,791.68
SONR BOOSTSTRAP (cartera: sin cajas sin gob)	89,789,179.83	- 22,775,424.20
SONR CHAIN_LADDER (cartera: total sin cajas con correccion de la informacion)	88,277,767.99	- 33,691,372.44
SONR BOOSTSTRAP (cartera: total sin cajas con correccion de la informacion)	92,728,400.51	- 39,431,313.68
SONR CHAIN_LADDER (cartera: total sin cajas y sin correccion de la informacion)	103,644,348.75	- 31,086,062.54
SONR BOOSTSTRAP (cartera: total sin cajas y sin correccion de la informacion)	109,384,289.99	- 34,919,761.02
SONR CHAIN_LADDER (cartera: total sin cajas, sin gob y sin correccion de la informacion)	101,039,038.85	-
SONR BOOSTSTRAP (cartera: total sin cajas, sin gob y sin correccion de la informacion)	104,872,737.33	-



En el escenario 1, Aplicando la Metodología asignada por CNSF; La Compañía presentaría una utilidad en el Ejercicio 2013 de \$47, 952,976.31; desconociendo las obligaciones reales lo cual derivaría en 2014 una pérdida de más de 65 millones.

Dentro de los escenarios 2-3 se presentan los resultados de los métodos Chain-Ladder y Bootstrap con el análisis de la segmentación de la cartera; en estos vemos que el resultado es poco variable; guardan consistencia, ambos presentan suficiencia y realmente cualquiera de ellos sería factible utilizar; La Compañía opto por el Chain Ladder; por las hipótesis de su construcción y su fácil construcción.

En los escenario 4 y 5; se logra apreciar el efecto de la cuenta del GOB; ya que esta cuenta presenta siniestralidad en el último periodo de 2011; y considerando que estos métodos toman la información de 3 años, aun se ve minado de esta cuenta, creando factores de menor variación en el Chain Ladder y con ello una menor reserva; sin embargo en el Bootstrap, se generaran los primeros factores de la Matriz, con mayor variación, lo que para las simulaciones generadas provocó una reserva superior a cuando no se considera este contratante.

Lo que se pretende mostrar dentro de los escenarios 6 al 9; es la importancia de la corrección de la información, el análisis de la cartera y sin lugar a duda la implicación económica-financiera de La Compañía; en caso de no tener las medidas y acciones necesarias para determinar la homogeneidad y calidad de información suficiente para mostrar las obligaciones reales; es decir, en cualquier de estos casos La Compañía presentaría una pérdida superior, además que estaría sujeta a que en cualquier auditoria de CNSF se cuestionaría el resultado de la aplicación de su método de valuación de reservas, llevando con ello una multa significativa, y obviamente la corrección de sus resultados.

Conclusiones Generales sobre el trabajo

En el presente trabajo se ha mencionado el marco conceptual y normativo de las reservas técnicas, profundizando en la reserva SONR desde su concepción en la ley y su evolución en el tiempo.

Se expone el sustento actuarial, financiero y normativo de la reserva SONR que sobre la cual específicamente se hicieron los trabajos actuariales del presente trabajo.

Se menciona que hay métodos determinísticos y estocásticos matriciales como Chain Ladder y Bootstrap que permiten estimar la siniestralidad futura de una compañía y la reserva SONR, aun cuando son métodos frecuentemente utilizados y existe literatura respecto de su uso, desarrollo, eficiencia y aplicación, es necesario entender el concepto y regulación que les da origen, así como considerar elementos cuantitativos y cualitativos, experiencia actuarial y de la propia cartera para establecer segmentaciones, manera en que se obtendrán los factores de proyección, análisis de resultados y suficiencia, ya que estos serán los que determinen el saldo final de la proyección, y las variaciones de estos métodos dependerá de que tan estable o periódica se presenta la siniestralidad de la cartera de la compañía.

Para establecer, registrar, aplicar e implementar un método actuarial para la reserva SONR y lograr óptimos resultados dentro de una Compañía de Seguros, es importante contar con conocimientos sólidos de Matemáticas Actuariales, Finanzas, Estadística, comprender los conceptos de reservas y específicamente el de reserva SONR, así como su importancia, dentro de la operación, contabilidad y obligaciones de una Compañía; es decir, contar con los fundamentos necesarios en la determinación de provisiones. No obstante, se destaca las implicaciones y necesidades de conocer la cartera de La compañía y contar con experiencia actuarial general y propia de la compañía

El generar resultados no óptimos en la valuación de la reserva SONR trae consecuencias adversas importantes para la compañía de seguros al sobreestimar sus obligaciones o subvalorarlas lo que se explica respectivamente en los puntos siguientes:

- Se generan gastos irreales y por tanto disminución de las utilidades o incluso pérdidas, así mismo se incrementa la base de inversión y por tanto se disminuye el sobrante de capital por lo que puede requerirse inyección de Capital para continuar con la operación, lo cual se agravaría aún más, con el hecho de que ese capital formaría parte de un pasivo u obligación inexistente, dando lugar a un capital ocioso; es decir, sin generar utilidad a la compañía.
- Se generan utilidades irreales o subvaloración de gastos así como posible insuficiencia en los pasivos necesarios para que la compañía haga frente a sus obligaciones, no permite ver si la compañía requiere efectivamente de capital, poniendo en riesgo la condición financiera de la compañía.

Dentro de este caso en particular podemos observar y comprobar las Implicaciones financieras que se hubiesen tenido al valorar la reserva de SONR sin la corrección de la información ya que en estos se presenta la mayor pérdida financiera para la Compañía, lo cual deja ver la importancia de tener las medidas y acciones necesarias para determinar la homogeneidad y calidad de



información suficiente para mostrar las obligaciones reales, mismas medidas que pueden ser advertidas sólo a través del conocimiento y experiencia particular de la cartera a ser valorada, así su demostración y sustento se relaciona con conocimientos de seguros, estadísticos y actuariales adquiridos con el tiempo y la práctica actuarial formal y profesional, sin obviar que para su implementación también deben aplicarse conocimientos adquiridos a través del estudio que se adquieren en la etapa formativa estudiantil.

Como bien se indicó dentro de la introducción del presente trabajo, una labor particular del Actuario competente de cada compañía de seguros, exige más que el seguimiento de cualquier método conocido o de una serie de pasos vertidos en la literatura existente, conlleva el conocimiento e interpretación de los resultados apegados siempre a las características particulares de la cartera de la compañía que se trate, la función del Actuario consiste en explicar las desviaciones que presenten las variables técnicas, tales como reservas y primas de riesgo con relación a la estrategia del negocio de la compañía; por lo que retomando estos principios y las conclusiones citadas se establece que este trabajo refleja de manera idónea la práctica profesional de un actuario aplicando los conceptos adquiridos en la universidad y en la etapa profesional y de manera muy importante refleja la experiencia adquirida en el desarrollo de dichos conocimientos y conocimientos generales de seguros y de operación de compañías de seguros en casos tangibles y reales que tienen impactos económicos importantes en una compañía de seguros, por lo que los objetivos planteados de este trabajo fueron alcanzados con independencia de que el trabajo profesional que dio lugar al mismo fue alcanzado al obtener un registro aprobatorio por parte de la CNSF y que fue implementada su aplicación de manera real en la compañía.

Anexos

Anexo A

Endoso Aclaratorio del Contratante Cajas

		ENDOSO A PÓLIZA MAESTRA DE SEGURO DE VIDA			
		SEGURO DE GRUPO DEUDOR Y AHORRADOR EN EXPERIENCIA PROPIA			
LA COMPAÑÍA SA. DE CV.		POLIZA NUMERO: 24104000004			
		ENDOSO: 7			
RAZÓN SOCIAL O GRUPO CONTRATANTE		REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES			
CAJA POPULAR (CAJAS)		CPM91011793A			
DOMICILIO PRINCIPAL DE RIESGO					
CALLE: IGNACIO ALTAMIRANO		Núm. Interior	Núm. Exterior: 407	COLONIA: SAN JUAN DE DIOS	
DELEGACIÓN / MUNICIPIO: LEON		CIUDAD Y ESTADO: GUANAJUATO		CÓDIGO POSTAL: 37370	TELÉFONO PARTICULAR: 72020202
TIPO DE ENDOSO		B			
VIGENCIA DEL ENDOSO		01/01/2014 - 31/12/2014			
HOJAS QUE LO FORMAN		1			
EL PRESENTE ENDOSO SE AGREGA Y FORMA PARTE DE LA PÓLIZA ARRIBA REFERENCIADA Y HACE CONSTAR QUE:					
DESCRIPCION DEL ENDOSO					
Se hace contar que se agrega a la documentación contractual de la póliza citada, el siguiente:					
En virtud de que la Compañía Aseguradora aceptará durante la vigencia de la póliza, las reclamaciones y, en su caso, realizará el pago de siniestros ocurridos con anterioridad a la vigencia de la presente póliza y cuyas reclamaciones se presenten dentro de la vigencia de la póliza, la Compañía Aseguradora queda liberada de recibir reclamaciones y realizar el pago de suma asegurada de aquellos siniestros cuya reclamación se presente después de concluida la vigencia del contrato de seguro y, en su caso, de su última renovación o prórroga, independientemente de que la fecha de ocurrencia se encuentre dentro de la vigencia del presente contrato de seguro.					
En tal virtud, el Contratante reconoce y acepta que al término de vigencia de la presente póliza y, en su caso, de las prórrogas y/o renovaciones que existan, la Compañía Aseguradora quedará relevada, exenta y sin obligación alguna de atender, recibir y pagar cualquier reclamación de siniestros cuya reclamación no se haya presentado formalmente a la Compañía Aseguradora durante la vigencia de la póliza y, en su caso, de las prórrogas y/o renovaciones de la misma, obligándose el Contratante, en este caso, a sacar en paz y a salvo a la Compañía Aseguradora en caso de cualquier reclamación, demanda, denuncia o queja.					
Lo establecido en este endoso, prevalecerá sobre las condiciones generales de la póliza.					
MÉXICO, D.F. A 15 DE ENERO DE 2014		NOMBRE Y FIRMA DEL FUNCIONARIO AUTORIZADO		AGENTE Y CLAVE	
				02048	
				NO. DE SOLICITUD	
				2014010004	
<small>LA DOCUMENTACION CONTRACTUAL Y LA NOTA TECNICA QUE INTEGRAN ESTE PRODUCTO, ESTAN REGISTRADOS ANTE LA COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS, DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN LOS ARTICULOS 36, 36-A, 36-B Y 36-D DE LA LEY GENERAL DE INSTITUCIONES Y SOCIEDADES MUTUALISTAS DE SEGUROS, BAJO EL REGISTRO NUMERO CNSF-2010 DE FECHA 18 DE JULIO DE 2011</small>					

Anexo B

Tabla 25. Tabla por contratante antes de la revisión

CONTRATANTE_ORIGINAL	MONTO RECLAMADO	# SINIESTROS
GRUPO 1	103,221.60	2
GRUPO 2	203,997.60	1
GRUPO 3	1,391,617.60	4
GRUPO 4	1,898,091.00	7
GRUPO 5	5,540,000.00	132
GRUPO 6	9,168,654.57	133
GRUPO 7	3,362,839.01	25
GRUPO 8	5,198,431.02	57
GRUPO 9	20,093,708.83	230
GRUPO 10	525,603.07	8
GRUPO 11	1,500,000.00	15
GRUPO 12	258,706.42	10
GRUPO 13	2,825,000.00	23
GRUPO 14	1,750,000.00	12
GRUPO 15	15,088,068.76	21
GRUPO 16	12,584,400.40	18
GRUPO 17	13,133,915.88	33
GRUPO 18	100,000.00	1
GRUPO 19	14,342,976.92	59
GRUPO 20	7,170.00	1
GRUPO 21	91,387.50	3
GRUPO 22	429,623.26	3
GRUPO 23	-	1
GRUPO 24	2,458,642.80	9
GRUPO 25	283,288.00	1
GRUPO 26	1,123,200.00	1
GRUPO 27	393,602.40	2
GRUPO 28	156,209.63	1
GRUPO 29	1,922,570.49	11
GRUPO 30	2,383,256.57	3
GRUPO 31	-	13
GOB	1,387,407,054.22	6880
GRUPO 33	30,000.00	2
GRUPO 34	650,000.00	5
GRUPO 35	575,000.00	5
GRUPO 36	163,393,829.47	337
GRUPO 37	480,000.00	4
GRUPO 38	11,786,780.00	102
GRUPO 39	443,880.00	1
GRUPO 40	-	2
GRUPO 41	200,000.00	1
GRUPO 42	308,000.00	2
GRUPO 43	100,000.00	1

GRUPO 44	3,309,090.64	14
GRUPO 45	9,888,020.23	53
GRUPO 46	96,686,372.04	342
GRUPO 47	100,000.00	1
GRUPO 48	31,728,696.47	119
INDIVIDUAL 1	280,000.00	13
INDIVIDUAL 2	38,655,432.07	224
GRUPO 49	483,198.95	1
GRUPO 50	9,314,014.64	10
GRUPO 51	5,759,879.91	5
GRUPO 52	100,789,280.59	477
GRUPO 53	841,128.34	4
GRUPO 54	1,545,000.00	11
GRUPO 55	82,026.00	1
GRUPO 56	2,474,075.00	19
GRUPO 57	581,190.00	2
GRUPO 58	4,170,000.00	22
GRUPO 59	400,000.00	4
GRUPO 60	50,160,034.33	74
GRUPO 61	1,190,879.84	1
GRUPO 62	4,520,000.00	113
GRUPO 63	261,144.90	2
GRUPO 64	30,550,052.25	74
GRUPO 65	437,392.96	7
GRUPO 66	723,587.17	604
CAJAS	424,987,049.24	14021
GRUPO 67	1,700,000.00	18
GRUPO 68	46,449,513.44	525
GRUPO 69	49,005.50	12
GRUPO 70	9,943,824.45	34
GRUPO 71	2,250,000.00	10
GRUPO 72	19,065,616.53	91
GRUPO 73	240,000.00	8
GRUPO 74	12,044,184.48	52
GRUPO 75	43,828,289.71	461
GRUPO 76	200,000.00	2
GRUPO 77	-	4
GRUPO 78	1,735,000.00	81
TOTAL	2,641,115,706.69	25698

TOTAL SIN CAJAS	2,216,128,657.45	11677
------------------------	-------------------------	--------------

Tabla 26. Tabla por contratante después de la revisión

CONTRATANTE_FINAL	MONTO RECLAMADO	# SINIESTROS
GRUPO 1	103,221.60	2
GRUPO 2	203,997.60	1
GRUPO 3	1,391,617.60	4
GRUPO 4	1,898,091.00	7
GRUPO 5	5,540,000.00	132
GRUPO 6	9,168,654.57	133
GRUPO 7	3,362,839.01	25
GRUPO 8	5,198,431.02	57
GRUPO 9	20,093,708.83	230
GRUPO 10	525,603.07	8
GRUPO 11	2,450,000.00	24
GRUPO 12	258,706.42	10
GRUPO 13	2,025,000.00	15
GRUPO 14	1,750,000.00	12
GRUPO 15	15,088,068.76	21
GRUPO 16	12,584,400.40	18
GRUPO 17	13,133,915.88	33
GRUPO 18	100,000.00	1
GRUPO 19	14,342,976.92	59
GRUPO 20	7,170.00	1
GRUPO 21	91,387.50	3
GRUPO 22	429,623.26	3
GRUPO 23	-	1
GRUPO 24	2,458,642.80	9
GRUPO 25	283,288.00	1
GRUPO 26	1,123,200.00	1
GRUPO 27	393,602.40	2
GRUPO 28	156,209.63	1
GRUPO 29	1,922,570.49	11
GRUPO 30	2,383,256.57	3
GOB	1,387,407,054.22	6880
GRUPO 33	30,000.00	2
GRUPO 34	650,000.00	5
GRUPO 35	575,000.00	5
GRUPO 36	171,462,559.20	351
GRUPO 37	480,000.00	4
GRUPO 38	9,130,300.00	98
GRUPO 39	443,880.00	1
GRUPO 40	-	2
GRUPO 41	200,000.00	1
GRUPO 42	308,000.00	2
GRUPO 43	100,000.00	1
GRUPO 44	3,309,090.64	14
GRUPO 45	34,855,043.08	126
GRUPO 46	83,241,389.42	334
GRUPO 47	100,000.00	1

GRUPO 48	31,728,696.47	119
INDIVIDUAL 1	280,000.00	13
INDIVIDUAL 2	38,655,432.07	224
GRUPO 49	483,198.95	1
GRUPO 50	9,314,014.64	10
GRUPO 51	5,759,879.91	5
GRUPO 52	100,659,280.59	476
GRUPO 53	841,128.34	4
GRUPO 54	1,545,000.00	11
GRUPO 55	82,026.00	1
GRUPO 56	2,474,075.00	19
GRUPO 57	581,190.00	2
GRUPO 58	4,170,000.00	22
GRUPO 59	400,000.00	4
GRUPO 60	50,160,034.33	74
GRUPO 61	1,190,879.84	1
GRUPO 62	4,520,000.00	113
GRUPO 63	1,062,078.59	4
GRUPO 64	30,550,052.25	74
GRUPO 65	437,392.96	7
GRUPO 66	723,587.17	604
CAJAS	418,597,157.99	14008
GRUPO 67	1,700,000.00	18
GRUPO 68	46,449,513.44	525
GRUPO 69	49,005.50	12
GRUPO 71	2,250,000.00	10
GRUPO 72	29,009,440.98	125
GRUPO 73	240,000.00	8
GRUPO 75	43,828,289.71	461
GRUPO 76	200,000.00	2
GRUPO 77	-	4
GRUPO 78	1,735,000.00	81
GRUPO 79	678,852.08	1
TOTAL	2,641,115,706.69	25698

TOTAL SIN CAJAS	2,222,518,548.70	11690
------------------------	-------------------------	--------------

Bibliografía:

- **CNSF. Crónica de dos siglos del Seguro en México.** Minzoni - Consorti, Antonio. Agosto 2005. 293 páginas.
- **Comparaison of incurred but not reported (IBNR) Methods.** Society of Actuaries, 2009
- **Actuaría Matemática.** Aguilar-Beltrán ,Pedro. Facultad de Ciencias, UNAM. Mexico, 2010
- **The Mathematics of Insurance.** Vladimir I. Rotar. Boca Raton, Florida: Taylor y Francis, 2006
- **Estadística Descriptiva.** Granados-Vázquez, María Norma. Naucalpan de Juárez, Estado de México UNAM .Facultad de Estudios Superiores Acatlán, 2011.
- **Circular Única de Seguros.** México,2010
- **Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas.** México,2013
- **Reglamento de grupo.** México,2010
- **CNSF. Estándares de Práctica Actuarial.** México,2010
- **Asociación Internacional de Actuarios / Asociación Mexicana de Actuarios: Seminario de la Sección de Vida. Suficiencia de Capital y Solvencia de las Aseguradoras de Vida en México Ciudad de México.** Abril 2007. 59 páginas.
- **Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Estimación de reservas en una compañía aseguradora. Una aplicación en Excel del método Chain-Ladder y Bootstrap.** Alvarez-Jareño, José Antonio y Coll-Serrano, Vicente. Diciembre 2012, 136 páginas.