

1
29:



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
A C A T L A N

METODOLOGIA PRACTICA PARA ESTIMAR LA
RESERVA DE SINIESTROS OCURRIDOS Y NO
REPORTADOS APLICADA AL SEGURO DE GASTOS
MEDICOS MAYORES.

T E S I S

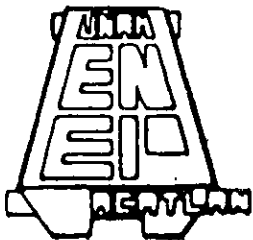
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A

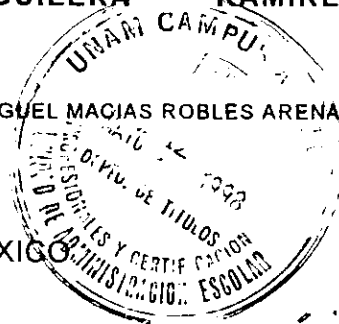
REYNALDO AGUILERA RAMIREZ

ASESOR: ACT. MIGUEL ANGUEL MACIAS ROBLES ARENAS.



ACATLAN, EDO. DE MEXICO

1998



251241

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

**A Dios, por darme una vida llena
de oportunidades y esperanzas.**

**A mi madre y hermanos, por estar siempre a mi
lado, brindándome todo su apoyo y comprensión.**

Un buen
que s
expectac
con prov

Los

**A todos aquellos que me apoyaron y aconsejaron
durante la elaboración de este trabajo,
especialmente a Raúl Velázquez, por su gran
apoyo, guía y amistad siempre presentes.**

**A ti lector, por darme la oportunidad de apoyarte
con este trabajo en la elaboración del tuyo.**

Metodología Práctica para Estimar la Reserva de Siniestros Ocurridos y No Reportados Aplicada al Seguro de Gastos Médicos Mayores.

Índice

Prólogo	i
Cap. 1 La Siniestralidad y su Reserva en el Seguro de G.M.M.	1
1.1 El Seguro de Gastos Médicos Mayores (G.M.M)	1
1.2 El Concepto de Siniestralidad	3
1.3 El Comportamiento Histórico de la Siniestralidad.	4
1.4 Clasificación de los Siniestros en Base a su Fecha de Ocurrencia y a su Fecha de Reporte.	5
1.4.1 Los Siniestros Pagados.	6
1.4.2 Los Siniestros Pendientes de Pago.	7
1.5 Los Periodos Máximos de Cobertura	9
1.5.1 El Periodo Máximo Tradicional	9
1.5.2 El Periodo Máximo Moderno	10
1.6 La Continuidad de las Reclamaciones aún después del Cierre del Ejercicio.	11
1.7 Los Siniestros Ocurridos y No Reportados (S.O.N.R.)	12
1.7.1 Los Siniestros No Totalmente Reportados.	12
1.7.2 Los Siniestros Todavía No Reportados	13
1.8 La Reserva de Siniestros en el Seguro de G.M.M.....	14
1.8.1 Clasificación de la Reserva en Base al Tipo de Siniestralidad	15
1.8.2 La Reserva de S.O.N.R.	15
1.9 La Carga de Siniestralidad.	17
Cap. 2 Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.	19
2.1 Los Resultados Técnicos.	19
2.2 Modificación de los Resultados de Cartera por la Reserva de S.O.N.R.	20
2.2.1 El Resultado de Cartera Bajo el Análisis Vertical.	24
2.2.2 El Resultado de Cartera Bajo el Análisis Horizontal.	26
2.3 Los Índices de Siniestralidad.	28
2.3.1 Modificación de los Índices de Siniestralidad por la Reserva de S.O.N.R.	29

Cap. 3	Metodología Práctica para Estimar la Reserva Siniestros Ocurridos y No Reportados en el Ramo de Gastos Médicos Mayores.	31
3.1	Introducción	31
3.2	El Modelo de Estimación de Reserva para S.O.N.R.	33
3.2.1	Determinación del Triángulo de Flujo.	33
3.2.2	Determinación del Comportamiento Acumulativo Siniestral.	37
3.2.3	Estimación de los Valores de Acumulación Futura O.N.R.	44
3.2.4	La Determinación de la Siniestralidad Estimada Completa.	49
3.2.5	La Determinación de la Reserva para S.O.N.R.	51
3.2.6	La Distribución de la Reserva para S.O.N.R.	54
Cap. 4	Aplicación del Modelo en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.	57
	Conclusiones	
	Anexos.	
	Bibliografía	

Prólogo

Actualmente, el mercado asegurador de México enfrenta una competencia de nivel internacional, lo que implica una gran diversidad de problemáticas cuyos orígenes, interacción y consecuencias otorgan una complejidad que no sería posible analizar en un solo trabajo. Por esta razón, en la presente tesis tomaremos un aspecto específico del concepto denominado *reservas*, el cual se refiere a la reserva que debe constituirse por la siniestralidad reportada con retraso, específicamente para Gastos Médicos Mayores.

Una vez que la Compañía Aseguradora tiene conocimiento de un siniestro procedente, estima y reserva el monto que considera debe ser suficiente para enfrentar la responsabilidad generada por la reclamación. Sin embargo, existen factores distorsionantes, tales como la inflación, secuelas inesperadas del accidente o enfermedad, etc., que hacen difícil conocer su efecto futuro y, si no se estiman adecuadamente, los resultados de la empresa serán inexactos, con el riesgo de ser erróneos, situación por la cual puede darse un panorama que conlleve a tomar decisiones que afecten la solidez de la empresa de que se trate.

Aunado a lo anterior, puede darse el caso de que, por diversas circunstancias, el siniestro sea conocido con retraso, generando una secuencia de reclamaciones que llegan a presentarse tiempo después, incluso años. Este hecho obliga a encarar una posible insuficiencia de los recursos asignados considerados para atender dicha indemnización. De esta manera, si todas las reclamaciones fueran reportadas y pagadas en su totalidad inmediatamente después de su ocurrencia, el problema de los Siniestros Ocurredos y No Reportados no existiría.

No obstante, al aceptar su importancia, el resolver dicha problemática a través de una metodología exacta enfrenta a la compañía aseguradora a una serie de requisitos y dificultades estadísticas o paramétricas (en ocasiones nada simples) propias de un modelo de estimación de los recursos necesarios para hacerle frente. Así, el tópico de la **Reserva de Siniestros Ocurredos y No Reportados en la Cartera de Gastos Médicos Mayores**, cuya constitución es un aspecto

que ha tomado fuerza en los últimos años, nos lleva a desarrollar un método para darle respuesta.

La Reserva de S.O.N.R. no debe constituirse sólo sobre juicios e intuiciones respaldadas en una amplia experiencia personal en el negocio de seguros. Esto es, la proyección del costo de las reclamaciones futuras no puede ser realizada por simples “promedios” de la experiencia siniestral pasada, sino sobre la base de razonamientos matemáticos que permitan una mayor exactitud en su cálculo.

Bajo este orden de ideas, el tema de esta tesis ofrece una alternativa de solución a este problema mediante una metodología de tipo práctico que permite la constitución (lo más correctamente posible) de las Reservas de Siniestros Ocurredos y No Reportados, con el consecuente beneficio de solidez de la empresa aseguradora, y al que he denominado *Metodología Práctica para Estimar la Reserva de Siniestros Ocurredos y No Reportados Aplicada al Seguro de Gastos Médicos Mayores*.

Aún cuando la metodología propuesta se enfocará a un tipo específico de seguro, éste hecho no debe afectar su desarrollo bajo el Método Científico, situación por la cual está fuera de discusión que el criterio a seguir para encontrar la metodología de solución para el caso que nos ocupa, debe contemplar los siguientes puntos:

- 1) Conocer las características del producto de Gastos Médicos Mayores que influyen en el desarrollo de la problemática analizada en el presente trabajo.
- 2) Conocer el problema que da origen a la constitución de la Reserva en el caso del seguro de Gastos Médicos Mayores.
- 3) Conocer la influencia que tiene la Reserva en la Cartera del Seguro de Gastos Médicos Mayores.
- 4) Describir la metodología que, a juicio del autor, sea la que brinde una solución óptima, apegándose al entorno legal establecido para el efecto.

- 5) Conocer, basándose en la información real, los resultados obtenidos por la información generada por el modelo propuesto.

Tal es el esquema de la presente tesis, por lo que su desarrollo se lleva a cabo de la siguiente manera:

Capítulo 1 La Siniestralidad y su Reserva en el Seguro de G.M.M. Define y describe la necesidad que origina el producto de seguro de Gastos Médicos Mayores, así como el concepto, comportamiento y clasificación de la siniestralidad en base a su fecha de ocurrencia y a su fecha de reporte para un ejercicio específico. Asimismo, se observa que sus períodos máximos de cobertura dan lugar a la existencia de posibles colas de siniestralidad (inicial o complementaria no esperada) aún después del cierre del ejercicio, fundamentando así la aparición de los S.O.N.R.. Se define y clasifica las reservas en base al tipo de siniestralidad, señalando la ausencia de la Reserva para S.O.N.R., la cual queda definida en el apartado correspondiente. Para finalizar el capítulo, se sientan las bases del siguiente a través del análisis descriptivo de lo que se conoce como Carga de Siniestralidad.

Capítulo 2 Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores. Se analiza, de manera general, la influencia que tienen los S.O.N.R. sobre los resultados de cartera desde dos puntos de vista: a) en relación con lo que se registra exclusivamente durante un ejercicio determinado, y b) tomando en cuenta las modificaciones que tiene a través del tiempo. También se analiza su influencia en los índices de siniestralidad, así como la modificación de estos tópicos a causa de los S.O.N.R.

Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores. Se establece un marco histórico general y se definen los aspectos básicos, desarrollando (en partes para facilitar su estudio) una metodología de la Reserva por S.O.N.R. aplicada a la cartera de G.M.M. y se resaltan algunas situaciones que deben considerarse en su aplicación. Asimismo, se describen los parámetros y criterios usados,

proponiendo un esquema de financiamiento a dicha reserva, presentando un cuadro resumen al final de esta parte.

Capítulo 4 Aplicación del Modelo en la Cartera de Gastos Médicos Mayores. Se aplica el modelo propuesto en el capítulo anterior a la información real de una empresa aseguradora.

Bajo el esquema propuesto, queda establecido que el objetivo de esta Tesis es **analizar la problemática e influencia de los S.O.N.R. en la cartera de G.M.M., proponiendo para dicha cartera una metodología de cálculo de la Reserva de S.O.N.R. práctica, sencilla y confiable, apegada a las disposiciones legales vigentes y fundamentada en razonamientos matemáticos que manejen la información de experiencia siniestral que tenga la compañía aseguradora.**

Es conveniente resaltar que el presente trabajo se dirige a estudiantes, profesionistas en ejercicio y a todas aquellas personas principiantes en el tema que requieran de un apoyo didáctico accesible. Por esta razón, el texto está escrito presuponiendo que el lector tiene algunos conocimientos sobre seguros. No obstante, se explicarán los conceptos principalmente relacionados con el tema mientras otros serán tomados como ya conocidos.

En cualquier caso, es importante señalar que la presente tesis no está orientada ni es un manual sobre seguros, y tampoco aspira a ser la solución a todos los problemas relacionados a la Reserva de S.O.N.R., simplemente se establece una visión personal preparada para todos aquellos interesados en el tema.

Sólo resta decir que, si alguien se apoya en la presente tesis optimizando, adecuando y/o actualizando lo que en ella hay, entonces ésta habrá adquirido su verdadera dimensión, cumpliendo con el principal objetivo de todo trabajo: *Que sirva a alguien más para hacer un trabajo mejor.*



1

LA SINIESTRALIDAD Y SU RESERVA EN EL SEGURO DE G.M.M.

1.1 El Seguro de Gastos Médicos Mayores (G.M.M.)

Uno de los riesgos que debe enfrentar el ser humano es la pérdida de la salud. Dado lo incierto del cuándo y del cuánto, los gastos de salud implican una erogación a la cual se debe hacer frente de manera paulatina o inmediata, y este impacto suele variar en función directa del costo del tratamiento necesario para la recuperación de la salud. Esto es, mientras mayor sea el grado de especialización del tratamiento, mayor será el precio.

Esta situación de inestabilidad económica por gastos de salud inesperados y la consecuente necesidad de un estabilizador para poder hacerles frente, dio la pauta necesaria para la creación del *Seguro de Gastos Médicos Mayores*.

Este seguro tiene como objetivo el resarcir los gastos erogados no previstos por tratamientos especializados (necesarios por enfermedad o accidente) sin que la economía familiar tenga que pasar por un periodo de dificultades financieras.

Esta finalidad se alcanza a través de un mecanismo que permite hacer frente a los gastos extraordinarios por salud a través del pago de cierta cantidad de dinero (conocida como prima) a entidades que garantizan la solvencia financiera para la provisión de asistencia médica a través de instituciones y

Capítulo 1 *La Siniestralidad y su Reserva en el Seguro de G.M.M.*

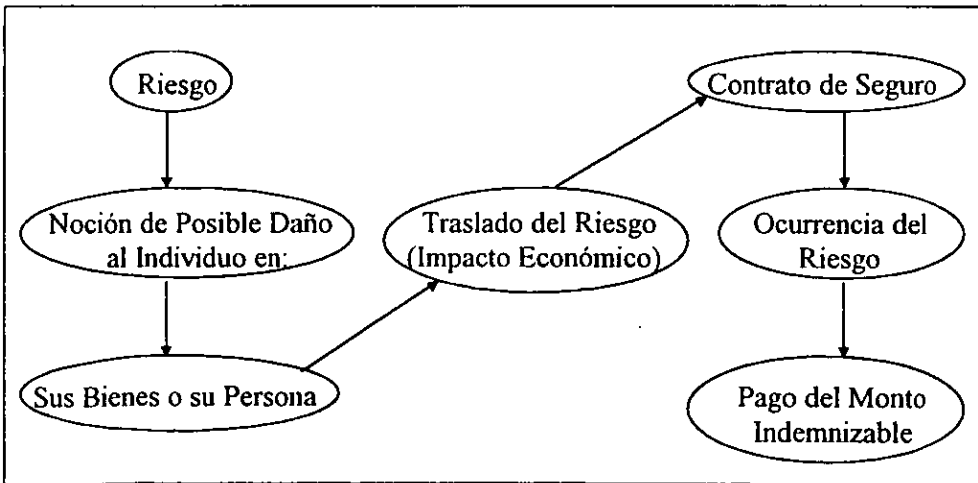
prestadores de servicios médicos *privados*, hasta un monto máximo (conocido como la Suma Asegurada). Estas entidades son las Aseguradoras.

El contrato del seguro de G.M.M. crea así una situación en la que, con su respectivo pago de primas, el asegurado tiene un estabilizador económico que le otorga solvencia ante la institución de salud y su economía en caso de requerir atención médica. Puede decirse que se “traslada” el riesgo (o mejor dicho, su impacto económico) a las entidades aseguradoras.

De este modo, en caso de que el asegurado requiera atención médica, la Aseguradora pagará el importe correspondiente establecido por las condiciones del contrato.

Lo dicho hasta aquí engloba los elementos principales de la Teoría Económica del Riesgo en General, los cuales pueden esquematizarse a manera de resumen como se muestra en la Figura 1.1.

Figura 1.1 Elementos Principales de la Teoría Económica del Riesgo en General



Todo este mecanismo se plasma en un contrato (póliza de Seguro) el cual establece todas las obligaciones y derechos del Asegurado, el alcance de las coberturas básicas y adicionales así como una serie de circunstancias administrativas que lo regulan (para mayores referencias con respecto a la Estructura del Seguro de G.M.M. en México, ver Anexo I).

1.2 *El Concepto de Siniestralidad*

Uno de los aspectos más importantes del Seguro de G.M.M. es el de la Siniestralidad. Puede definirse de manera general a un Siniestro como *la realización de un riesgo "que, por originar daños concretos previstos en la póliza, motiva la aparición del principio indemnizatorio, obligando a la entidad aseguradora a satisfacer, total o parcialmente, al asegurado o a sus beneficiarios, el capital garantizado en el contrato".*¹

Así, dentro de la cartera asegurada de G.M.M. todas las reclamaciones procedentes originadas por un accidente o enfermedad cubierta son siniestros, y esta agrupación de montos es conocida como *Siniestralidad*. Es decir, la *Siniestralidad* es *"la valoración conjunta de los siniestros producidos (pendientes y liquidados) con cargo a una entidad aseguradora."*²

El posible impacto de siniestralidad que tiene para la Aseguradora el que se contrate una póliza individual no es el mismo que el de una póliza de Grupo o Colectivo, ya que en la primera se tiene una mayor selección que en la segunda, por lo que la posibilidad de que se presente una reclamación en colectividades es aún mayor que en la individual.

Esta problemática se incrementa si se considera el hecho de que la cobertura puede ser:

- a) **Sujeta a Catálogo:** Esto implica que la reclamación puede ser indemnizada hasta un porcentaje específico de la S.A.
- b) **Amplia:** lo que significa la posibilidad real de que una reclamación puede ser indemnizada hasta por el total de S.A. contratada.
- i) **Cubriendo sólo territorio nacional,** lo que garantiza indemnizaciones en moneda nacional.
- ii) **Cubriendo el ámbito internacional,** lo que implica posibles indemnizaciones al tipo de cambio de la moneda del país en que se

¹ Castelo Matrán, Julio. Diccionario Mapfre de Seguros. Edit. Mapfre. Madrid, España, 1990. P.244

² Idem

atiende el Asegurado (generalmente trianguladas a dólares estadounidenses), lo cual permite que en varias ocasiones el monto indemnizado sea mayor al que se hubiese pagado si la atención médica se realizara en territorio nacional.

Sin embargo, existen “beneficios” o condiciones de operación dentro del mercado asegurador que tienden a incrementar aún más la posibilidad de impacto a la Aseguradora, tales como el reconocimiento de la antigüedad y la cobertura a padecimientos preexistentes.

1.3 *El Comportamiento Histórico de la Siniestralidad.*

El concepto de siniestralidad puede interpretarse de varias maneras, dependiendo del índice utilizado para su estimación. Sin embargo, existe uniformidad al establecer que el monto de siniestros forma un porcentaje de las primas. Esta relación se utiliza para conocer el grado de suficiencia que presentan las primas contra el monto de las reclamaciones. Es decir, se muestra la carga que el monto de siniestralidad significa sobre los recursos (obtenidos por primas de seguro) que tiene la compañía aseguradora, haciendo posible conocer si el comportamiento de las primas es adecuado, o bien, si cumplen con su principio de suficiencia.

Al comparar el monto de los siniestros contra el monto de prima devengada de la cartera de G.M.M., se obtiene el porcentaje de egresos por siniestros contra los ingresos reales de la compañía, por lo cual se establece que *la siniestralidad, “en un sentido más estricto, equivale a la proporción entre el importe total de los siniestros y las primas recaudadas por una entidad aseguradora.”*³

En el cuadro siguiente se observa el comportamiento que ha registrado la siniestralidad de G.M.M., mostrando resultados que pueden llegar a ser catastróficos (1988). Sin embargo, también puede señalarse el decremento que ha tenido este indicador de 1989 a diciembre de 1994.⁴

³ Castelo Matrán, Julio. Diccionario Mapfre...

⁴ Datos de 1985 a 1993, tomados de la Circular SP / 018

Datos de 1994 tomados de ESTADISTICAMIS, Boletín Trimestral de la AMIS. Año 7, Diciembre de 1994, No. 29, México. P 17.

Año	Siniestros Pma. Dev.
1985	88%
1986	138%
1987	120%
1988	141%
1989	106%
1990	93%
1991	85%
1992	74%
1993	72%
1994	72%

El comportamiento anterior se debe a que la siniestralidad alcanzó niveles alarmantes durante la época de la inflación no controlada, pero a medida que empezó a estabilizarse la economía y las aseguradoras establecieron mecanismos de control (como una mejor selección de la cartera, convenios de costos y de pago directo al hospital o médico tratante) fue reduciéndose este índice.

1.4 Clasificación de los Siniestros en Base a su Fecha de Ocurrencia y a su Fecha de Reporte.

La siniestralidad de la cartera de G.M.M. se acumula durante un plazo determinado por ley (del 1 de enero al 31 de diciembre, llamado año calendario) el cual se conoce como ejercicio contable anual de la compañía aseguradora, y que se subdivide en otros períodos (semestrales, trimestrales o mensuales).

Al término de cada período contable se conoce la siniestralidad acumulada que registra la compañía desde el 1 de enero hasta el final del mismo y que se divide en siniestros pagados y siniestros pendiente de pago.

Cada una de estas categorías se compone por los montos correspondientes a siniestros conocidos a la fecha de cierre contable. Sin embargo, al analizar detenidamente cada uno de estos conceptos se encuentra que algunos ocurrieron antes de iniciar el ejercicio. De estos, varios fueron reportados con

Capítulo 1 *La Siniestralidad y su Reserva en el Seguro de G.M.M.*

oportunidad, mientras que otros no. Esta situación implica que los siniestros conocidos no necesariamente ocurrieron durante el período en que se reporta o paga. De lo anterior se deduce que posiblemente se reportarán en lo futuro siniestros correspondientes al presente ejercicio.

Esta problemática implica diferentes impactos para la economía de una aseguradora, dependiendo del momento, en relación con el de ocurrencia, en el cual se registran los siniestros dentro de sus resultados.

En el seguro de G.M.M. también puede existir un desfase entre las **fechas de ocurrencia y pago del siniestro en relación al período de registro contable de la Compañía Aseguradora**, hecho que resalta la necesidad de conocer el tipo de reclamaciones que componen la siniestralidad.

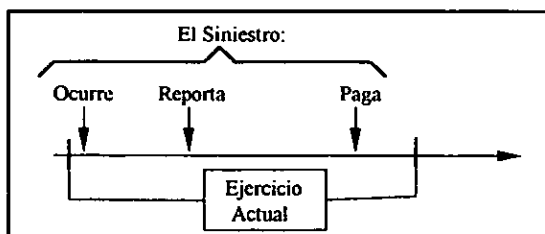
1.4.1 *Los Siniestros Pagados.*

Para los fines de esta tesis, se definen como **Siniestros Pagados** aquellos cuyo monto ha sido liquidado *en su totalidad* dentro del período de ejercicio de la Aseguradora, y por los cuales se estima que ya no se realizarán pagos en lo futuro.

Dentro de esta categoría puede realizarse la siguiente clasificación:

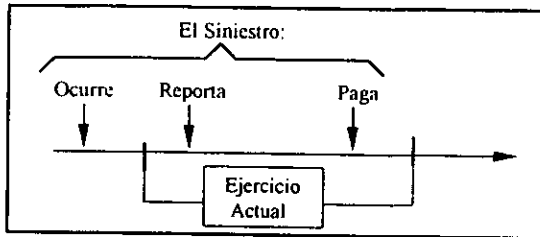
- i) Siniestralidad Ocurrida, Reportada y Pagada durante el mismo ejercicio.(Figura 1.2).

Figura 1.2



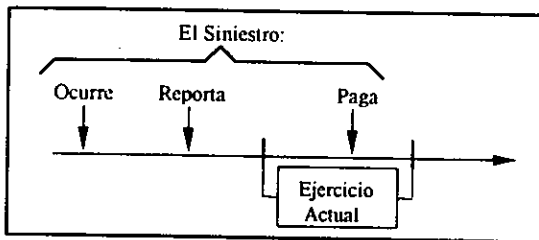
- ii) Ocurrida durante ejercicios anteriores, Reportada y Pagada durante el actual (Figura 1.3).

Figura 1.3



- iii) Ocurrida y Reportada durante ejercicios anteriores, pagada en el actual (Figura 1.4)

Figura 1.4

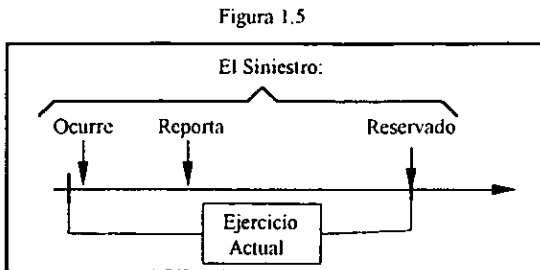


1.4.2 *Los Siniestros Pendientes de Pago.*

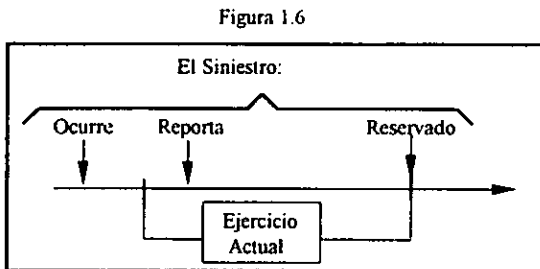
Los **Siniestros Ocurridos, Reportados y Pendientes de Pago (SORP)** son aquellos siniestros conocidos por la aseguradora y que al final de un período de ejercicio, por alguna causa, todavía no puede determinar si procede la indemnización y/o el importe por el que habría de responder. Debido a que la mayoría de la bibliografía escrita hasta el momento se encuentra en lenguajes extranjeros, es conveniente saber que en inglés estos siniestros son conocidos como **RBNS (Reported But Not Settled)**, pero para los fines del presente trabajo se utilizarán, en su caso, los acrónimos en español.

Dentro de esta categoría puede realizarse la siguiente clasificación:

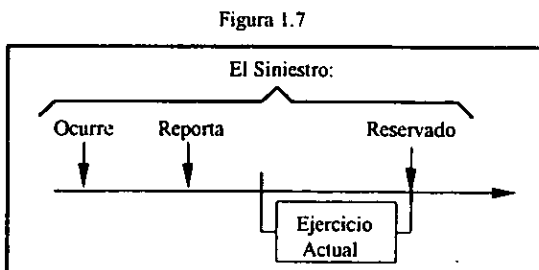
- i) Siniestralidad Ocurrida y Reportada durante el mismo ejercicio, todavía Reservada.(Figura 1.5).



- ii) Ocurrida durante ejercicios anteriores, Reportada y todavía Reservada durante el actual (Figura 1.6).



- iii) Ocurrida y Reportada durante ejercicios anteriores, todavía Reservada en el actual (Figura 1.7)



En caso de desconocer el monto exacto que implica la reclamación, es costumbre realizar una estimación de esta y, si fuera el caso, de reclamaciones adicionales con motivo del mismo evento.

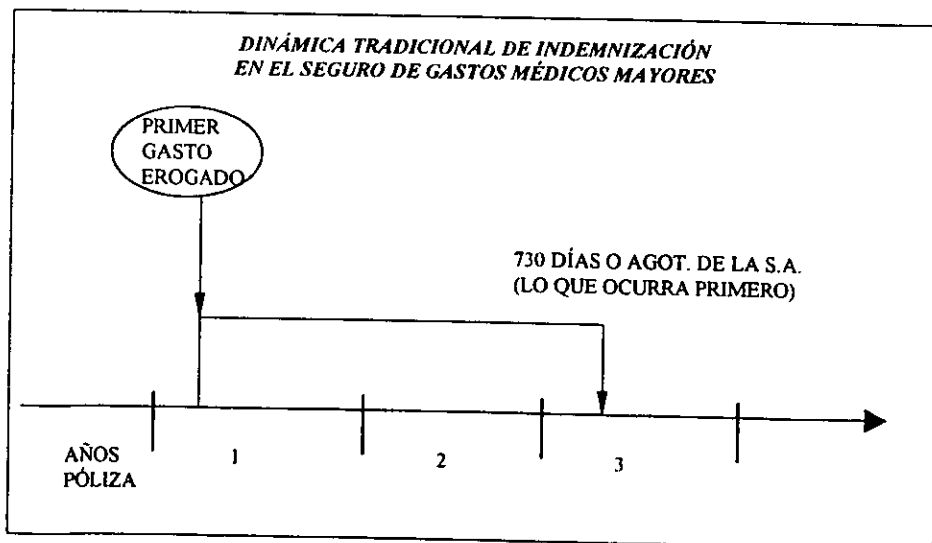
1.5 Los Períodos Máximos de Cobertura.

Los desfases entre las fechas de ocurrencia, reporte y pago (en su caso) de un siniestro se deben a que en el seguro de G.M.M. se establece un **Período Máximo de Cobertura**, esto es, un tiempo máximo durante el cual la Aseguradora indemniza aquellas reclamaciones procedentes originadas por enfermedad y/o accidente. Dicho Período Máximo se maneja bajo dos esquemas: a) el Tradicional y b) el Moderno

1.5.1 El Período Máximo Tradicional

El período tradicional de indemnización establece que, una vez iniciada la reclamación, el asegurado cuenta con 730 días (o hasta el agotamiento de la suma asegurada, lo que ocurra primero) para presentar reclamaciones complementaria sobre los gastos erogados por el tratamiento de un mismo padecimiento, con independencia de la renovación del contrato (ver figura 1.8). Este esquema es independiente de la renovación del contrato con la misma aseguradora.⁵

Figura 1.8



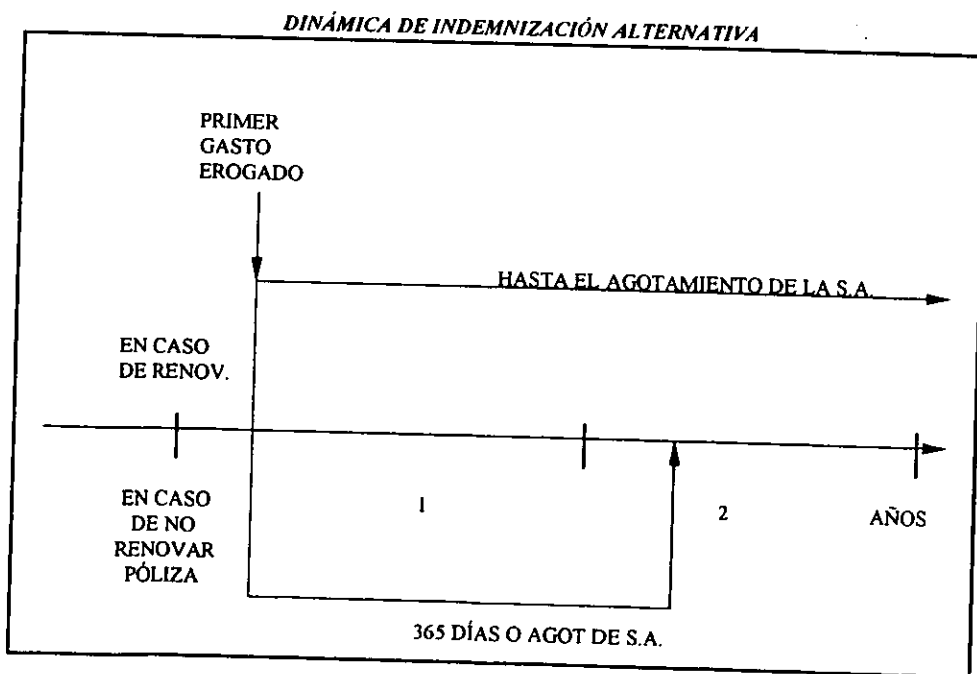
⁵ Mejía Tapia, Pedro. "Aspectos Relevantantes del Seguro de Gastos Médicos Mayores en México". Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. Actualidad en Seguros y Fianzas, Publicación Trimestral, Vol. II, Número 11, Abril-Junio de 1994. pp5-49.

Este aspecto es muy significativo en el tema de estudio porque permite acotar de manera estricta que toda posible responsabilidad sobre una reclamación terminará en dos años, o antes si agota la S.A.

1.5.2 El Período Máximo Moderno

Un esquema alternativo de indemnización establece que una reclamación por gastos complementarios para un padecimiento dado puede extenderse indefinidamente en el tiempo, hasta el agotamiento de la S.A., siempre y cuando la póliza sea renovada en la misma compañía de seguros. En caso de que la póliza no se renueve con la misma aseguradora, el período máximo de indemnización se reduce a 365 días (Ver figura 1.9) ⁶

Figura 1.9



⁶ Mejía Tapia, Pedro. "Aspectos Relevantes ..."

Esta variante es motivo de atención dentro del tema de estudio de esta tesis, pues la responsabilidad sobre una reclamación tendrá como único límite el agotamiento de la S.A., implicando mayor responsabilidad potencial para la aseguradora.

1.6 *La Continuidad de las Reclamaciones Aún Después del Cierre del Ejercicio.*

La situación de los siniestros pagados y pendientes de pago (al registrar algunos que no corresponden al ejercicio) es probable que se repita en lo futuro, ya que durante el ejercicio corriente seguramente también existen siniestros que, habiendo ocurrido durante el mismo, todavía no se conocen pero que tienen un periodo máximo durante el cual pueden hacer reclamaciones. Esto implica que *los siniestros pagados y los reservados son sólo una parte de la verdadera responsabilidad que tiene la compañía por siniestros.*

De hecho, el comportamiento que la siniestralidad presenta en el seguro en cuestión muestra que, de acuerdo a una encuesta realizada por la C.N.S.F. al sector asegurador durante el tercer trimestre de 1993, los siniestros ocurridos durante un año presentan, bajo un periodo máximo de cobertura tradicional, una duración variable conforme a la siguiente distribución: ⁷

- 1) 36% de los siniestros se cubren en un intervalo de 1 a 30 días.
- 2) 18% de los casos, de 1 a 4 meses.
- 3) 36% más, de 4 meses a 1 año.
- 4) y el 10% de los siniestros restante tiene una duración de 1 a 2 años.

Sin embargo, el comportamiento e impacto que tiene la siniestralidad después del cierre del ejercicio depende en mucho de:

- 1) El costo que represente la atención médica.

⁷ Circular SP / 018 con Fecha 8 de Agosto de 1994. Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS).

- 2) La cobertura que se tenga contratada.
- 3) El Período Máximo de Cobertura que otorgue la compañía.
- 4) Las características del padecimiento de que se trate.
- 5) La rapidez con que se reporte el siniestro.
- 6) Las políticas de la compañía aseguradora.

Estas características sientan una base sólida para intuir que el comportamiento histórico de la duración de los siniestros tenderá a repetirse en lo futuro, ya sea que se reporten por primera vez, o como un complemento que no se esperaba después del cierre del ejercicio. A la influencia que tienen las reclamaciones no conocidas todavía se le denomina **Siniestralidad Ocurredida Todavía No Reportada**.

1.7 Los Siniestros Ocurredidos y No Reportados (S.O.N.R.)

Las clasificaciones hechas para los siniestros pagados y pendientes de pago se ven incrementadas al tomar en cuenta aquellos siniestros que ocurrieron durante algún ejercicio pasado y que presentarán reclamaciones en lo futuro, para las cuales no se han constituido recursos con qué hacerles frente.

Esta clase de siniestros no fue tomada en cuenta durante un largo período. Sin embargo, como se verá en el capítulo siguiente, éstos representan una fuerte responsabilidad para la compañía, y el ignorarlos trajo como consecuencia que resultados aparentemente buenos sean en realidad inexactos, con el riesgo inclusive de ser equivocados.

1.7.1 Los Siniestros No Totalmente Reportados.

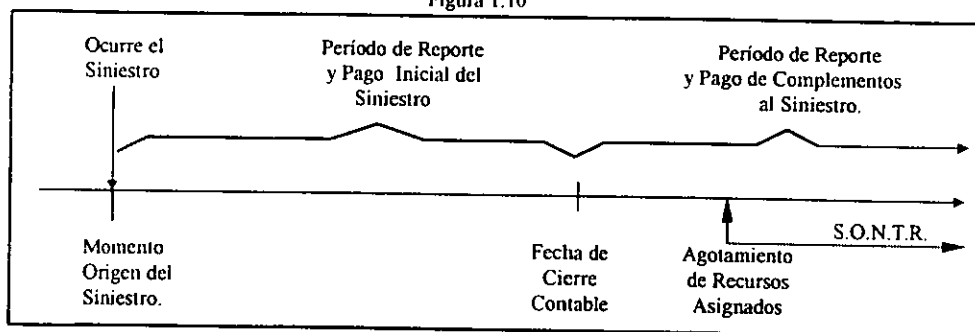
Se conocen como **Siniestros Ocurredidos y No Totalmente Reportados (SONTR)** aquellas reclamaciones ya reportadas durante un periodo de

Capítulo 1 *La Siniestralidad y su Reserva en el Seguro de G.M.M.*

ejercicio, por las cuales ya se han efectuado pagos a cuenta, pero que se sabe o estima que se realizarán pagos adicionales posteriores a la fecha de cierre contable. En el idioma en inglés se denominan *IBNFR* (Incurred But Not Fully Reported).

La problemática de esta clase de siniestros es que se desconoce el monto de las futuras reclamaciones posibles y el momento en que éstas se presentarán o en el que se hará patente un agotamiento de los recursos asignados, hecho por el cual, para los fines de la presente tesis, *se consideran S.O.N.T.R. sólo aquellas reclamaciones cuya estimación inicial es insuficiente para poder hacerles frente* (Ver Figura 1.10).

Figura 1.10

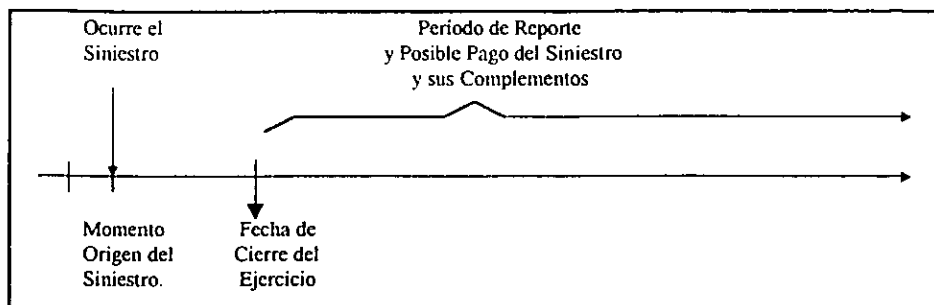


1.7.2 *Los Siniestros Todavía No Reportados.*

Se conocen como *Siniestros Ocurridos y Todavía No Reportados (SOTNR)* aquellos que ocurrieron durante un período de ejercicio determinado pero que, al momento de cierre de libros, todavía no se reportan a la aseguradora, suponiéndose que serán avisados en fecha posterior a dicho cierre de libros. Esta clase de siniestralidad es denominada en inglés como *IBNYR* (Incurred But Not Yet Reported).

La problemática de esta clase de siniestros es que se desconoce si existirán futuras reclamaciones y el momento en que éstas se presentarán, por lo cual no se constituían recursos para hacerles frente (Ver Figura 1.11).

Figura 1.11



Los SONTR y los SOTNR forman en su conjunto los **Siniestros Ocurredos y No Reportados (S.O.N.R.)** cuyas siglas en inglés son **IBNR (Incurred But Not Reported)**. A manera de resumen, esta relación puede representarse como una suma:

$$\text{SONR} = \text{SONTR} + \text{SOTNR}$$

Ahora bien, un aspecto que debe cubrirse es el de los recursos que tiene una compañía para hacer frente a su siniestralidad, los cuales son conocidos como **Reservas**.

1.8 *La Reserva de Siniestros en el Seguro de G.M.M.*

Para los fines del presente trabajo, puede definirse de manera general y sencilla a las **Reservas** con respecto a la siniestralidad, como los distintos montos que las aseguradoras apartan por ley para hacer frente a las diferentes obligaciones por siniestros que estiman tendrán y serán exigibles después del cierre del ejercicio. Sin embargo, el no poder conocer cuándo se deberían efectuar el pago de dichas responsabilidades, obligó a que se constituyeran reservas de diversa naturaleza.

1.8.1 Clasificación de la Reserva en Base al Tipo de Siniestralidad.

Dentro de la gran variedad de tipos de reservas que tiene una aseguradora, se encuentran aquellas que se clasifican en base al tipo de siniestralidad, y que se describen como la Reserva de Previsión, la Reserva de Riesgos en Curso y la Reserva de Siniestros Pendientes de Pago, entre otras, y que se definen como:

- **Reserva de Previsión:** Esta se constituye para cubrir posibles pérdidas por desviaciones extraordinarias en la siniestralidad.
- **Reserva de Riesgos en Curso:** Es aquella que tiene por objeto hacer frente a la posible siniestralidad de las pólizas que estén en vigor al momento del cierre contable de un ejercicio.
- **Reserva de Siniestros Pendientes de Pago:** Es aquella reserva que se constituye al momento de conocer el monto máximo por el cual puede llegar a proceder un siniestro, pero que todavía no se liquida al cierre de libros.

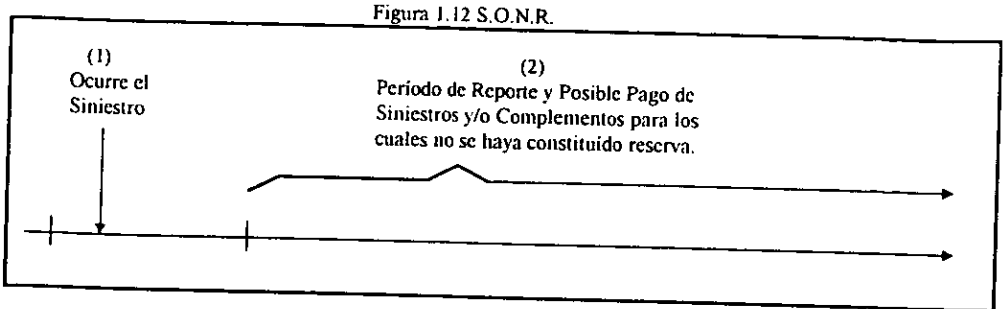
Es preciso hacer notar que *estas reservas son para siniestros que, de acuerdo a una expectativa estadística sobre la cartera en vigor, pueden llegar a ocurrir con posterioridad al cierre de libros, o bien, para siniestros que ya se conocen pero todavía no se liquidan.*

1.8.2 La Reserva de S.O.N.R.

De acuerdo a lo mencionado en el apartado anterior, las reservas en general se crean en función de hechos ya conocidos por el asegurador, o bien, que se espera puedan llegar a ocurrir. Sin embargo, para el caso de la Reserva de Siniestros Ocurredos pero No Reportados (S.O.N.R.) esta no se había constituido estrictamente debido, por una parte, a que la ley no definía claramente los criterios que debían atenderse, y por otro lado, fue un argumento general el pensar que esta responsabilidad estaba cubierta por otras clases de reservas.

Capítulo 1 La Siniestralidad y su Reserva en el Seguro de G.M.M.

En el Anexo II se profundizará en el aspecto legal, por el momento se considera suficiente la idea conceptual de esta reserva.



La Figura 1.12 muestra que, a partir de que ocurre el siniestro (1), se tiene un período de *duración incierta* para que la aseguradora conozca dicho evento y constituya la reserva correspondiente.

Esta situación hace necesario establecer una provisión de los recursos que hagan frente a los siniestros que posiblemente ya ocurrieron pero que aún no se conocen, y que además se desconoce cuándo se notificarán. Este hecho se vuelve más trascendente si se considera que al momento de conocer estos siniestros la póliza que cubría el riesgo *puede estar o no en vigor*, pero dado que su fecha de ocurrencia se registró cuando estaba vigente, existe una responsabilidad legal de atender estas reclamaciones.

Por lo anterior, la empresa aseguradora debe considerar esta posibilidad de siniestralidad adicional en su cierre contable.

De esta manera, se define:

Reserva de S.O.N.R.

Es la provisión económica que ha de constituirse para hacer frente a los montos reclamados por aquellos siniestros ocurridos (conocidos parcialmente o todavía no conocidos) y para los cuales no se tiene Reserva al cierre contable, pero que se espera serán reportados de manera complementaria o inicial durante ejercicios futuros.

Capítulo 1 La Siniestralidad y su Reserva en el Seguro de G.M.M.

Así, *La Reserva de Siniestros Ocurridos pero No Reportados (S.O.N.R.)* muestra una naturaleza muy específica, ya que *ofrece una estimación del posible impacto futuro* (no necesariamente inmediato) *que tengan los siniestros que se estima ocurrieron y aún no se reportan al asegurador.*

Cabe resaltar que el concepto "No Reportado" está en relación directa con el ejercicio en que ocurre el siniestro. De esta manera, los SONR pueden dividirse en:

- SONR en ejercicios anteriores, conocidos durante el actual (SONR pasados)
- SONR al final del ejercicio corriente (SONR futuros)

1.9 La Carga de Siniestralidad.

Al conjugar los reportes iniciales y/o los ajustes que se generan en cualquier fecha de corte, los siniestros pagados y los pendientes de pago forman la denominada **carga de siniestralidad de la cartera.**

Supóngase el caso de una compañía que inicia sus operaciones. Si se observa la dinámica que registra el proceso contable de los siniestros, al final del primer ejercicio su carga siniestral se compone de la siguiente manera:

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Carga de} \\ \text{Siniestralidad} \\ \hline \text{Total del Ejercicio} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Total de Siniestros} \\ \text{Pagados Durante} \\ \text{el Ejercicio} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Rva. de Siniestros} \\ \text{Pendientes de Pago} \\ \text{al Final del Ejercicio} \\ \hline \end{array}$$

Sin embargo, esta situación cambia en los ejercicios posteriores, ya que los siniestros pagados en este caso pueden desglosarse como sigue:

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Total de} \\ \text{Siniestros} \\ \text{Pagados Durante} \\ \text{el Ejercicio} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Pagos por Siniestros} \\ \text{Ocurridos y} \\ \text{Reportados Durante} \\ \text{el Mismo Ejercicio} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Pagos por Siniestros} \\ \text{Ocurridos en Ejercicios} \\ \text{Anteriores, Reportados} \\ \text{Durante el Último} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Pagos por Siniestros} \\ \text{Ocurridos y Reportados} \\ \text{en Ejercicios Anteriores,} \\ \text{liquidados en el último} \\ \hline \end{array}$$

Capítulo 1 *La Siniestralidad y su Reserva en el Seguro de G.M.M.*

de manera similar la reserva de siniestros pendientes de pago toma la siguiente forma:

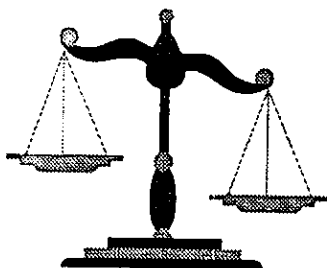
$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Reserva de} \\ \text{Siniestros} \\ \text{Pendientes de Pago} \\ \text{al Final del Ejercicio} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Rva. por Siniestros} \\ \text{Ocurridos y} \\ \text{Reportados Durante} \\ \text{el Mismo Ejercicio} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Rva. por Siniestros} \\ \text{Ocurridos en Ejercicios} \\ \text{Anteriores, Reportados} \\ \text{Durante el Último} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Rva. por Siniestros} \\ \text{Ocurridos y Reportados} \\ \text{Durante Ejercicios} \\ \text{Anteriores} \\ \hline \end{array}$$

Cabe señalar que los siniestros ocurridos y reportados durante ejercicios anteriores provocaron constituir en su momento la reserva respectiva, por lo que esta se considera un remanente que debe deducirse de la carga siniestral a fin de obtener la Siniestralidad neta correspondiente al ejercicio. Así, la igualdad se modifica de la siguiente manera:

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Carga de} \\ \text{Siniestralidad} \\ \text{Neta del} \\ \text{Ejercicio} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Total de} \\ \text{Siniestros} \\ \text{Pagados Durante} \\ \text{el Ejercicio} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Reserva de} \\ \text{Siniestros} \\ \text{Pendientes de Pago} \\ \text{al Final del Ejercicio} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{Rva. por Siniestros} \\ \text{Ocurridos y Reportados} \\ \text{Durante Ejercicios} \\ \text{Anteriores} \\ \hline \end{array}$$

Y esta situación pudiera hacer pensar que la Rva. de S.O.N.R. ya estaba contemplada y cubierta por otras reservas. Sin embargo, al analizar detenidamente la definición de carga siniestral arriba expuesta, resalta el hecho de que, para cada ejercicio, no se contemplan los siniestros ocurridos que serán reportados de manera inicial o como ajustes complementarios (sin reserva) en periodos posteriores.

Esto implica que la influencia que debe tener la reserva para hacer frente a los S.O.N.R. futuros no se refleja de manera explícita en la cartera asegurada, trayendo con esto una situación de posible error en los resultados de la misma.



2

INFLUENCIA DE LA RESERVA DE S.O.N.R. EN LA CARTERA DE GASTOS MÉDICOS MAYORES

2.1 *Los Resultados Técnicos.*

El término “Resultados Técnicos” se refiere a la utilidad/pérdida que obtiene una empresa aseguradora por su operación de seguros considerando la relación que guardan sus componentes (partidas) los cuales se clasifican en:

Los ingresos: Las Primas Cobradas (de tarifa)

Los egresos: - *Monto de los Siniestros Pagados y Pendientes de Pago.*
 - *Comisiones al Agente (% de la Prima)*
 - *Gastos Propios de la Empresa (Luz, Papel, Salarios, etc.)*

La relación entre estos determina el nivel de utilidad/pérdida que logra la cartera asegurada, incluyendo factores económicos tales como los intereses generados por las inversiones de las primas, los impuestos, etc. Así, son el reflejo de las operaciones propias de una cartera asegurada.

Sin embargo, la influencia de estos factores económicos no será analizada en este trabajo, por lo que, para los fines de la presente Tesis, el término “Resultado” no incluirá la influencia de dichos factores, permitiendo conocer el producto bruto de la cartera.

Capítulo 2 *Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.*

Conforme a lo expresado, sea la siguiente ecuación de resultados:

$$\boxed{\begin{array}{c} \text{Primas de} \\ \text{Tarifa} \\ \text{Cobradas} \end{array}} - \boxed{\begin{array}{c} \text{Siniestros} \\ \text{Pagados y} \\ \text{Reservados} \end{array}} - \boxed{\begin{array}{c} \text{Comisiones} \\ \text{al Agente y} \\ \text{al Promotor} \end{array}} - \boxed{\begin{array}{c} \text{Gastos} \\ \text{Propios de} \\ \text{la Empresa} \end{array}}$$

Dado el espíritu del seguro, los siniestros deben ser la partida de mayor importancia dentro de los egresos, esto es:

$$\boxed{\begin{array}{c} \text{Siniestros} \\ \text{Pagados y Reservados} \\ \text{durante el Ejercicio} \end{array}} \geq \boxed{\begin{array}{c} \text{Comisiones} \\ \text{al Agente y} \\ \text{al Promotor} \end{array}} + \boxed{\begin{array}{c} \text{Gastos} \\ \text{Propios de} \\ \text{la Empresa} \end{array}}$$

pues si las comisiones o los gastos, o ambas partidas juntas, superan el monto de los siniestros, significaría que se le está dando preferencia al agente en sus ingresos y/o a la compañía en cuestión, olvidando la verdadera razón de ser del seguro: proteger contra las consecuencias económicas que pudieran ocasionar los siniestros.

2.2 *Modificación de los Resultados de Cartera por la Reserva de S.O.N.R.*

Si se toma en cuenta que los Siniestros Pagados y Reservados son realmente la Carga de Siniestralidad de la Cartera, resulta evidente que la ecuación de resultados dada en el apartado 2.1 debe modificarse, ampliando su alcance a los S.O.N.R. de esta manera, al reexpresar la ecuación de Resultados se tiene:

$$PTP_t - CS_t - GAdq_t - GAdm_t$$

donde:

PTP_t Prima de Tarifa Pagada durante el ejercicio t.

CS_t Carga de Siniestralidad del ejercicio t.

GAdq_t Gastos de Adquisición (Comisiones) pagados durante el ejercicio t.

Capítulo 2 *Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.*

GAdm: Gastos de Administración (Propios de la Empresa) pagados durante el ejercicio t .

Sin embargo, tal y como se señaló al final del Capítulo 1, ésta ecuación sólo contempla una parte de las obligaciones reales de la compañía para esta cartera asegurada. Esto puede observarse si se consideran las descripciones que se realizaron de la siniestralidad:

- 1) La Carga Siniestral Total del ejercicio t (CST_t) se compone de los Siniestros Pagados (SP_t) durante el mismo y de las Obligaciones Pendientes de Cumplir (OP_t) al momento de valuación. Esto es:

$$CST_t = SP_t + OP_t$$

- 2) Por otra parte, SP_t se expresa como:

$$SP_t = SO_t + \sum_{j=0}^{t-1} SOA_{j,t}$$

Donde:

SO_t Siniestros Ocurridos y Pagados durante el ejercicio t .

$SOA_{j,t}$ Siniestros Ocurridos durante ejercicios anteriores (j) y Pagados durante el ejercicio t ($j < t$).

- 3) Las Obligaciones Pendientes al Final del Ejercicio t (denotada como OP_t) se componen de los Siniestros Pendientes de Pago reservados durante éste (tVOP) más la Reserva por Siniestros Pendientes de Pago constituida durante ejercicios anteriores (tVOPA), esto es:

$$OP_t = {}^tVOP + {}^tVOPA$$

$$t = 1, 2, 3, \dots$$

Capítulo 2 *Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.*

- 4) Las OP_t arriba descritas están incompletas, toda vez que deberían contemplar las Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Ocurridos y No Reportados durante el ejercicio t (denotada como $SONR_t$) que se espera se reporten en los periodos subsecuentes.

En otras palabras, OP_t debe definirse bajo el contexto de S.O.N.R. como:

$$OP_t = {}_tV_{OP} + {}_tV_{OPA} + SONR_t \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

Aunque a primera vista pareciese que existe una indefinición por parte de los $SONR_t$ (ya que estos no se conocen todavía), esto se ve solucionado al realizar una estimación del monto, *lo más cercana posible a la realidad*, que pueden representar los $SONR_t$.

Esta estimación es el tema central de este trabajo, y se le llamará Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir Por Siniestros Ocurridos y No Reportados durante el ejercicio t . De esta manera, las OP_t se definen:

$$OP_t = {}_tV_{OP} + {}_tV_{OPA} + \mathfrak{R}_t^{SONR} \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

donde

\mathfrak{R}_t^{SONR} Reserva Total a Constituir por S.O.N.R. al Final del Ejercicio t .

Los puntos anteriores traen como consecuencia que la CST_t

$$CST_t = SP_t + OP_t$$

se reexpresa al tomar en cuenta que OP_t incluye a \mathfrak{R}_t^{SONR} como:

$$CSTR_t = SP_t + {}_tV_{OP} + {}_tV_{OPA} + \mathfrak{R}_t^{SONR} = CST_t + \mathfrak{R}_t^{SONR}$$

donde:

$CSTR_t$ Carga de Siniestralidad Total Real del Ejercicio t .

*Capítulo 2 Influencia de la Reserva de S.O.N.R.
en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.*

Ahora bien, dado que el tema central de este apartado obliga a conocer la Carga de Siniestralidad Neta de cada Ejercicio t , se tiene que descontar para este fin la tV_{OPA} , lo que implica que:

$$CSN_t = CST_t - tV_{OPA} + \mathfrak{R}_t^{SONR}$$

$$CSN_t = SP_t + OP_t - tV_{OPA} + \mathfrak{R}_t^{SONR}$$

$$CSN_t = SP_t + tV_{OP} + \mathfrak{R}_t^{SONR} \qquad t = 1, 2, 3, \dots$$

donde

CSN_t Carga de Siniestralidad Neta del Ejercicio t .

Sobre la base de estos nuevos criterios, la obtención de los Resultados de Cartera "Tradicionales", expresados por

$$PTP_t - CST_t - GAdq_t - GAdm_t \qquad t = 1, 2, 3, \dots$$

se modifica a

$$PTP_t - CSTR_t - GAdq_t - GAdm_t \qquad t = 1, 2, 3, \dots$$

esto es finalmente

$$PTP_t - (SP_t + tV_{OP} + tV_{OPA} + \mathfrak{R}_t^{SONR}) - GAdq_t - GAdm_t \qquad t = 1, 2, 3, \dots$$

En este orden de ideas, la ecuación anterior significa el impacto del total de responsabilidades por siniestros que tiene la empresa.

La expresión anterior puede modificarse a:

$$PTP_t - (SP_t + tV_{OP} + \mathfrak{R}_t^{SONR}) - GAdq_t - GAdm_t \qquad t = 1, 2, 3, \dots$$

Capítulo 2 Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.

si se quiere conocer el impacto de la responsabilidad que tiene la empresa exclusivamente por siniestros del ejercicio

En todo caso, ambos criterios significan que la constitución de la reserva SONR crea una situación de aumento en recursos destinados a lograr solvencia, seguridad y estabilidad a futuro, en este caso por obligaciones por siniestralidad ocurrida y que todavía no conoce la empresa.

De esta manera, y en base a estas descripciones de siniestralidad, pueden obtenerse resultados de cartera para un ejercicio específico desde dos puntos de vista: a) en relación con lo que se registra exclusivamente durante el ejercicio, y b) tomando en cuenta las modificaciones que se tienen a través del tiempo. Estos puntos de vista se denominarán respectivamente Resultado de Cartera Vertical y Resultado de Cartera Horizontal.

2.2.1 El Resultado de Cartera Bajo el Análisis Vertical.

Para la presente tesis, el Análisis Vertical consiste en observar los efectos que registran la carga neta de siniestralidad, junto con los gastos, sobre las primas en un ejercicio específico. A fin de mostrar la importancia de los S.O.N.R., se considerará a CSN_t sin la \mathcal{R}_t^{SONR} .

De este modo y utilizando la notación definida anteriormente, se observa que para cualquier ejercicio t el resultado vertical es:

$$PTP_t - CSN_t - GAdq_t - GAdm_t \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

Desglosando:

$$PTP_t - (SP_t + OP_t - {}_tV_{OPA}) - GAdq_t - GAdm_t$$

Al analizar SP_t se encuentra, lógicamente, que cuando una empresa comienza sus operaciones, al final del primer ejercicio sus SP_t son simplemente SO_1 :

$$SP_1 = SO_1$$

**Capítulo 2 *Influencia de la Reserva de S.O.N.R.
en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.***

Al final del segundo ejercicio puede haberse pagado una cola de siniestralidad del primero, esto es:

$$SP_2 = SO_2 + SOA_{1,2}$$

Al final del tercer ejercicio puede haberse pagado una cola de siniestralidad del primero y segundo, esto es:

$$SP_3 = SO_3 + SOA_{1,3} + SOA_{2,3}$$

Al final del cuarto ejercicio se tiene:

$$SP_4 = SO_4 + SOA_{1,4} + SOA_{2,4} + SOA_{3,4}$$

.
.
.

Al final del ejercicio t :

$$SP_t = SO_t + \sum_{j=0}^{t-1} SOA_{j,t} \qquad SOA_{0,t} = 0 \qquad t = 1, 2, 3, \dots$$

Esta circunstancia permite desglosar el resultado vertical

$$PTP_t - (SP_t + OP_t - {}_tV_{OPA}) - GAdq_t - GAdm_t$$

como:

$$PTP_t - \left(SO_t + \sum_{j=0}^{t-1} SOA_{j,t} + OP_{t-t} V_{OPA} \right) - GAdq_t - GAdm_t$$

Cabe destacar que las OP_t contienen la ${}_tV_{OPA}$, y dado que el objetivo de la presente sección es comparar sólo contra lo que se registra durante un ejercicio, se tiene que restar este último elemento.

Capítulo 2 Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.

Por regla general, el volumen de primas ha sido suficiente para afrontar estas responsabilidades. Esto implica que puede presentarse un resultado vertical positivo (utilidad) o negativo (pérdida).

Por ejemplo, supóngase la siguiente información:

Movimiento	Partida	Concepto	Notación	Monto Ejercicio	Operación
<i>Ingresos:</i>	Primas	Primas Totales Pagadas	PTR	200,000	+
Total de Ingresos				200,000	= Sub1
<i>Egresos</i>	Siniestralidad Neta del Ejercicio	Siniestros Ejercicio Actual	SO _t	89,000	+
		Siniestros Ejercicio Anteriores	SOA _{t-1}	11,000	+
		R.v.a. Oblig. Pend. del Ejercicio Actual	OP	31,000	+
		R.v.a. Oblig. Pend. Ejercicios Anteriores	iVopa	9,000	-
		<i>Total Monto de Carga Siniestral Neta</i>		<i>CSN_t</i>	<i>122,000</i>
	Gastos	Gastos de Administración	GAdm	20,000	+
		Gastos de Adquisición	GAdq	25,000	+
		<i>Total de Gastos</i>			<i>45,000</i>
Total de Egresos				167,000	= Sub2
<i>Resultado Vertical</i>		Total Ingresos - Egresos		33,000	= Sub1 - Sub2

Dado lo anterior, puede deducirse que las primas del ejemplo han sido suficientes para afrontar la siniestralidad conocida del ejercicio, pero conviene señalar que este resultado muestra sólo una situación técnica en una aseguradora para un momento específico. Es decir, *el Análisis Vertical corta en el tiempo y no se modifica nunca*, por lo que no se sabe si, a través del tiempo, los S.O.N.R. le han afectado de otra manera.

2.2.2 *El Resultado de Cartera Bajo el Análisis Horizontal.*

Se entenderá como **Análisis Horizontal** la observación de los efectos que registran históricamente los S.O.N.R. una vez que son conocidos (aún cuando sea en los años siguientes), junto con los gastos de un ejercicio específico, sobre las primas del mismo.

De este modo y utilizando la notación definida anteriormente, puede observarse que, para cualquier ejercicio específico t , el monto total de su siniestralidad afecta de la siguiente manera:

Capítulo 2 *Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.*

$$PTP_t - \left(SO_t + \sum_{j=1}^n SOA_{t,t+j} + {}_{t+n}V_{OP(t)} \right) - GAdq_t - GAdm_t$$

donde

${}_{t+n}V_{OP(t)}$ Reserva de la siniestralidad ocurrida en el instante t , pendiente de pago al final del ejercicio $t+n$.

Como puede observarse, esta ecuación presenta otro panorama con respecto al resultado analizado en la sección anterior. Esto es, en vez de considerar los Siniestros pagados y reservados, se consideran sólo los correspondientes al ejercicio, además de los S.O.N.R. conocidos del mismo.

Si se considera que el ejercicio t quedó registrado hace tiempo, entonces sus S.O.N.R. futuros son parcialmente conocidos en la actualidad. Si estos siniestros son considerados dentro del entorno correspondiente a t , entonces los resultados pueden cambiar.

Esto significa que, bajo el análisis horizontal, el resultado técnico es afectado por la siniestralidad de periodos subsecuentes, de manera tal que puede cambiar significativamente su valor e incluso modificarse de utilidad a pérdida. Por ejemplo, sea la siguiente información:

Movimiento	Partida	Concepto	Notación	Monto Ejercicio	Operación
Ingresos:	Primas	Primas Totales Pagadas	PTP _t	200,000.00	+
		Total de Ingresos		200,000.00	= Sub1
Egresos	Siniestralidad	Siniestros Pagados durante el Ejercicio Inicial t	SO _t	89,000.00	+
		Siniestros Pag. 1er. Ejercicio Siguiete	SOA _{t+1}	45,694.00	+
		Siniestros Pag. 2o. Ejercicio Siguiete	SOA _{t+2}	19,167.00	+
		Siniestros Pag. 3er. Ejercicio Siguiete	SOA _{t+3}	1,530.00	+
		Rva. Oblig. Pend. Fin del Ejercicio $t+3$	${}_{t+3}V_{OP(t)}$	1,500.00	+
		Total Monto de Siniestralidad		156,891.00	=
	Gastos	Gastos de Administración	GAdm	20,000.00	+
		Gastos de Adquisición	GAdq	25,000.00	+
		Total de Gastos		45,000.00	=
		Total de Egresos		201,891.00	= Sub2
Resultado Horizontal	Total Ingresos - Egresos			-1,891.00	= Sub1 - Sub2

Capítulo 2 *Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.*

Para este ejemplo, debido a la dinámica que implica la actualización de la información, las primas han resultado insuficientes al final de 3 periodos posteriores, considerando exclusivamente aquellas las obligaciones por siniestros originadas en el ejercicio t. Esto implica que *el Análisis Horizontal corta en el tiempo, pero modifica el concepto de siniestralidad conforme transcurren los ejercicios, hasta ver el efecto real de los S.O.N.R.*

Dado que el total de la responsabilidad por siniestros de la cartera asegurada tiende a no presentarse durante el ejercicio corriente, esta circunstancia, desde el punto de vista técnico, debe formar parte de la prima, lo que implica que, *si se quiere tener una prima suficiente* para generar reservas y hacer frente a toda la siniestralidad de la cartera asegurada, *se tiene que considerar el efecto SONR en la base de siniestralidad individual de la prima* del período.

2.3 *Los Índices de Siniestralidad.*

Los Índices de Siniestralidad son cantidades porcentuales que muestran la relación existente entre el monto de siniestros y las primas de la cartera, ambos registrados al momento de valuación del ejercicio.

Su importancia radica en que mostrarán indicadores que permiten, según el tipo de prima elegida, expresar de forma representativa el comportamiento que registra el volumen de primas con respecto al monto de siniestros.

Así, al analizar esta relación, se obtiene una medida de estimación para ejercicios futuros. Esta relación se expresa en general como:

$$CS_t / P_t$$

donde CS_t es el tipo de carga siniestral que se desea considerar, y P_t son las primas que se toman como base del índice.

En función de las Primas Emitidas se obtiene un parámetro que muestra la carga que cada concepto tiene sobre la prima que potencialmente habrán ingresado a la cartera asegurada al final del ejercicio.

Capítulo 2 *Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.*

En función de las Primas Cobradas se obtiene un parámetro que muestra la carga que cada concepto significó sobre las primas que realmente hayan ingresado a la cartera asegurada al momento de cierre del ejercicio.

En función de las Primas Devengadas se obtiene un parámetro que muestra la carga que cada concepto significa sobre los recursos de los que realmente dispone la cartera asegurada al momento de cierre del ejercicio.

Si se toma en cuenta que las partes que componen a CSN_t y CST_t siempre guardan la siguiente desigualdad:

$$SP_t + OP_t - {}_tV_{OPA} \leq SP_t + OP_t$$

se tiene que los índices pueden cambiar en función del tipo de siniestralidad que estén manejando (la correspondiente al ejercicio o sólo la registrada durante el mismo). El cálculo de estos es:

$$\frac{SP_t + OP_t - {}_tV_{OPA}}{P_t} \leq \frac{SP_t + OP_t}{P_t}$$

2.3.1 *Modificación de los Índices de Siniestralidad por la Reserva de S.O.N.R.*

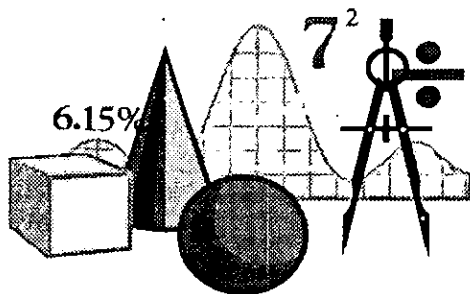
Si se agrega, como se ha manejado en secciones anteriores, la Reserva de SONR se obtiene la siguiente desigualdad:

$$\frac{SP_t + OP_t - {}_tV_{OPA} + \mathfrak{R}_t^{SONR}}{P_t} \leq \frac{SP_t + OP_t + \mathfrak{R}_t^{SONR}}{P_t}$$

Esta modificación trae como consecuencia importante la posibilidad de no sólo estimar en base a lo que se ha registrado en lo pasado, sino de hacerlo también con lo que se espera se reclame en lo futuro, y cuyo resultado dependerá principalmente del tipo de carga siniestral que se desee utilizar.

Capítulo 2 Influencia de la Reserva de S.O.N.R. en la Cartera de Gastos Médicos Mayores.

Los factores y hechos analizados a lo largo de este trabajo confirman implícitamente que, de una u otra manera, el daño que ocasionó el no haber tomado en cuenta los S.O.N.R. ya ha sido hecho, y no puede corregirse con sólo pagarlo al momento de constituir reservas. Corresponde entonces al Actuario responsable en cada compañía el corregir, desde ahora, esta situación.



3

METODOLOGÍA PRÁCTICA PARA ESTIMAR LA RESERVA DE SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS EN EL RAMO DE GASTOS MÉDICOS MAYORES

3.1 Introducción.

La teoría de las metodologías para estimar las reservas necesarias para hacer frente a la responsabilidad asumida por S.O.N.R. tiene sus inicios en 1972, año en el que fue diseñado el primer modelo básico de cálculo para dichas reservas. A partir de entonces fueron desarrollados distintos trabajos con diferentes hipótesis y parámetros, a fin de conocer el mecanismo que gobierna la relación existente entre el momento de ocurrencia y el momento de notificación de un siniestro.

Esta variedad de metodologías se fundamenta en el hecho de que la estimación de los S.O.N.R. no puede basarse sólo en juicios e intuiciones respaldadas por una amplia experiencia personal en el negocio del seguro, ya que existen factores tales como la inflación y los cambios en los períodos máximos de cobertura (Ver capítulo 1) que obligan a que no pueda esperarse reservas 100% exactas de estos métodos de pronóstico.¹

¹ Prize-winning Paper in The Boleslaw Monic Found Competition Held in 1971 (Preface); Nederlanse Reassurantie Groep, N.V., Amsterdam: 4-6.

Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

Sin embargo, a pesar de su gran diversidad, estas metodologías tienen como única finalidad el resolver el siguiente problema: dada la historia registrada de los S.O.N.R. Pasados estimar el costo de los S.O.N.R. futuros.

Cabe señalar que estas metodologías pueden arrojar resultados distintos entre sí debido, principalmente, a factores que se relacionan con el comportamiento de la información, por lo que se deberán analizar cuidadosamente las hipótesis del modelo con respecto a las características de la cartera de seguro a la que se aplicará.²

En el caso de G.M.M., las reclamaciones procedentes conocidas pueden ser:

- a) Por montos “pequeños” durante poco tiempo. Esto puede arrojar una cantidad total indemnizada relativamente no muy representativa.
- b) Por montos “pequeños” durante mucho tiempo. Esto puede arrojar una cantidad total indemnizada que sea o no relativamente representativa.
- c) Por montos elevados, pero por poco tiempo.
- d) Por montos elevados, pero por mucho tiempo.

Cada siniestro tiene siempre una posibilidad de presentar una combinación de los comportamientos arriba mencionados (una reclamación inicial muy grande y una serie de complementos pequeños, etc.) por lo cual llegan a ser difíciles de estimar, tanto en su monto como en el tiempo en que habrá de extinguirse la responsabilidad generada, ya que los períodos máximos de cobertura permiten que esto pueda darse hasta un determinado número de años después.³

Así, cualquier modelo de estimación para la reserva de S.O.N.R. debe ser aplicable dentro de la vida cotidiana de las aseguradoras, para lo cual se dice que deben observarse cuatro puntos importantes:⁴

² Prize-winning Paper in ...

³ V. Harding (1971) “Treatment of Incurred But Not Reported Claims”; Prize-winning Paper in The Boleslaw Monic Found Competition Held in 1971; Nederlanse Reassurantie Groep, N.V., Amsterdam; 55-64.

⁴ Peña Velázquez, Enrique. “¿Qué Implicaciones Trae Consigo el No Constituir en los Estados Financieros de las Aseguradoras la Reserva de Siniestros Ocurridos y No Reportados (IBNR)?”; Publicación patrocinada por Seguros Interamericana, S.A., Septiembre de 1993.

- 1) Aplicar un modelo ya establecido, o bien, desarrollar una metodología. En ambos casos, el método deberá tomar en cuenta el comportamiento de la información a la que se aplicará.
- 2) Estimar los parámetros del modelo.
- 3) Examinar las desviaciones del modelo, comparando los resultados obtenidos con los de aquellos periodos cuyo desarrollo es conocido.
- 4) Si las estimaciones difieren mucho de la realidad, deben hacerse las correcciones necesarias, o bien, reiniciar el proceso con algún otro modelo.

Los primeros dos puntos serán desarrollados en el presente capítulo considerando una estimación basándose en montos de siniestros, mientras que el tercero se localiza en el Anexo III. Serán observados los parámetros establecidos por la legislación vigente (Anexo II) tomándolos de manera implícita.

3.2 El Modelo de Estimación de Reserva para S.O.N.R.

3.2.1 Determinación del Triángulo de Flujo.

Un requisito necesario para poder estimar la Reserva para S.O.N.R. es conocer la manera en que históricamente se ha comportado la siniestralidad de una cartera asegurada. Este patrón de desarrollo puede ser descrito en el llamado **Triángulo de Flujo**, el cual es sólo un arreglo de valores $X_{j,s}$ ($J = 0, 1, \dots, t$; $S = 0, 1, \dots, t$) y que puede observarse en el Diagrama 3.1 donde:

$X_{j,s}$ Monto de siniestralidad procedente ocurrida durante el período J y reportada en el momento de desarrollo S .

$$X_{j,s} \geq 0$$

J Base de identificación Siniestral: Período durante el cual ocurre el siniestro.

Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

S Momento de desarrollo Siniestral: Número de Períodos que transcurren entre el instante de origen y el de reporte del siniestro. También puede interpretarse como el momento calendario $J + S$.

Desarrollo Siniestral: Es el lapso de unidades de tiempo S que se genera a consecuencia de reclamos iniciales o complementarios inesperados que se registran períodos después de la siniestralidad inicial $X_{J,0}$.

Diagrama 3.1 Triángulo de Flujo.

Momento J Ocurrencia	Momento S de Desarrollo Siniestral							
	0	1	2	...	S	...	t-1	t
0	$X_{0,0}$	$X_{0,1}$	$X_{0,2}$	...	$X_{0,S}$	...	$X_{0,t-1}$	$X_{0,t}$
1	$X_{1,0}$	$X_{1,1}$	$X_{1,2}$	...	$X_{1,S}$	...	$X_{1,t-1}$	
2	$X_{2,0}$	$X_{2,1}$	$X_{2,2}$	...	$X_{2,S}$...		
3	$X_{3,0}$	$X_{3,1}$	$X_{3,2}$	...	$X_{3,S}$...		
.		
J	$X_{J,0}$	$X_{J,1}$	$X_{J,2}$	...	$X_{J,S}$...		
.		
.		
t-1	$X_{t-1,0}$	$X_{t-1,1}$						
t	$X_{t,0}$							

Ejemplos:

- 1) Si el momento de ocurrencia $J=0$ (el primer renglón) es el primer trimestre de 1992 (92-1) entonces $X_{92-1,9}$ es el monto de siniestralidad ocurrida durante 92-1 reportada 9 trimestres después, o lo que es lo mismo, dentro del trimestre 94-2.
- 2) El momento de ocurrencia $J=7$ es el 4o. trimestre de 1993 (93-4) entonces $X_{92-4,0}$ es el monto de siniestralidad ocurrida durante 93-4 reportada 0 trimestres después, o lo que es lo mismo, dentro del mismo trimestre 93-4.

De esta manera, el primer ejemplo es un caso de S.O.N.R. mientras que el segundo no. Sin embargo, es prudente señalar que estos conceptos se modifican si se cambian las unidades de momentos de desarrollo siniestral. Por ejemplo, si en vez de trimestres se toman años entonces $X_{92,0}$ es el monto de siniestralidad ocurrida durante 1992 y reportada en el mismo año (de este modo, un siniestro ocurrido en 92-1 y reportado

Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

en 92-4 no es un caso de S.O.N.R. al encontrarse dentro del mismo momento de desarrollo siniestral), por lo que será a juicio de quien evalúe la información qué duración (trimestres, semestres, meses, etc.) deberán tener las unidades que se aplicarán, pues *este fenómeno afectará el monto estimado de reserva para S.O.N.R.* (Ver Anexo IV).

Esta variación implica que el término "Reserva de S.O.N.R." realmente establece la posible existencia de montos alternativos (con los mismos datos básicos de cálculo pero con diferentes factores de proyección por la temporalidad), y algunos de los cuales podrían tener mayor confiabilidad en la reserva obtenida.⁵

En la práctica, la información estadística generada por la siniestralidad y reflejada en el Triángulo de Flujo mostrará que, después de cierto tiempo, las reclamaciones originadas en algún instante J específico pueden considerarse totalmente pagadas (por el agotamiento de la S.A. o del Período Máximo de Cobertura), y las estimaciones necesitarán describir sólo el mismo número de momentos S de desarrollo.⁶

Lo anterior implica seleccionar cuidadosamente el período que se establecerá como base estadística de cálculo, pues **la información que tenga mucho tiempo de haberse generado puede presentar desviaciones en su estructura fundamental**, tal vez ocasionadas por cambios internos de la compañía, tales como la modificación en la administración de siniestros, oferta de nuevos beneficios y/o endosos adicionales que afecten el tiempo de reclamación, etc., o cambios externos, como la inflación, o bien una combinación de ambos.⁷

Asimismo, también deberá determinarse con mucha atención el tipo de siniestralidad $X_{j,s}$ que se tomará como base estadística de cálculo, ya que el utilizar distinta información puede arrojar niveles distintos de reserva, con el riesgo de no reflejar el verdadero comportamiento de los S.O.N.R.. Esto es, por ejemplo:

⁵ T.W. Fowler; "Liability IBNR Reserves"; Prize-winning Paper in The Boleslaw Monic Found Competition Held in 1971; Nederlanse Reassurantie Groep, N.V., Amsterdam; 30-54.

⁶ V. Harding (1971) "Treatment of Incurred But Not Reported Claims"; Prize-winning Paper in The Boleslaw Monic Found Competition Held in 1971; Nederlanse Reassurantie Groep, N.V., Amsterdam; 55-64.

⁷ T.W. Fowler; "Liability IBNR Reserves"...

Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

- 1) **La Siniestralidad Pagada** para un momento de ocurrencia **J** genera un sistema de registro horizontal, de cuyo análisis se desprende (ver Capítulo 2, Sección 2.2.2) que se alarga y suaviza la cola siniestral **sin mostrar el efecto de los S.O.N.R.**, ya que el instante en que se paga un siniestro puede darse mucho tiempo después de que se reportó y constituyó la reserva correspondiente, incluso años (ver Capítulo 1, Sección 1.4.1)

- 2) **La Siniestralidad Procedente Ocurredida** establece un sistema de mayor consistencia ya que, al excluir del cálculo aquellas reclamaciones que han sido canceladas, establece una mayor exactitud en la información registrada como la cola de responsabilidad por S.O.N.R. que asume realmente la aseguradora a través del tiempo.

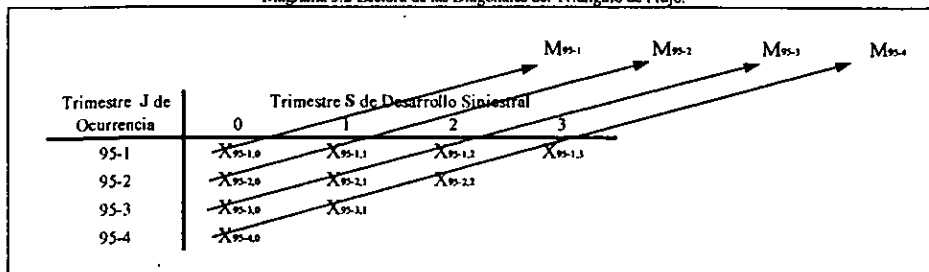
Para poder interpretar correctamente el triángulo de flujo, es importante considerar lo siguiente:

- 1) La lectura horizontal de cualquier renglón **J** fijo describe cómo evolucionan los montos de siniestros ocurridos durante **J** en cada momento **S**.

- 2) La lectura vertical de cualquier columna **S** fija describe el comportamiento que se ha observado por montos de siniestros ocurridos en cualquier **J** en el momento **S**.

- 3) La lectura de las diagonales describe los montos reportados en el ejercicio **J** por siniestros ocurridos durante el lapso considerado (Ver Diagrama 3.2) cuya suma se representa M_J .

Diagrama 3.2 Lectura de las Diagonales del Triángulo de Flujo.



Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

De este modo M_{95-t} es el monto total de los siniestros reportados en 95-4 correspondientes al periodo considerado, sin importar el trimestre del cual provienen ni el momento de desarrollo siniestral en el cual se encuentren.

Bajo este orden de ideas, el registro estadístico de los S.O.N.R. pasados en un triángulo de flujo es una información que debe ser usada cuidadosamente, ya que deben evaluarse meticulosamente los cambios que han tenido lugar y de los que posiblemente se darán en el futuro; entre el tiempo en que los datos fueron desarrollados y el tiempo para el cual se hacen las estimaciones.

3.2.2 Determinación del Comportamiento Acumulativo Siniestral.

Sea el Diagrama 3.3 el que describa el comportamiento observado en cada momento de corte S (para cada instante base de identificación J) la *Matriz de Siniestralidad Conocida*, en el cual los valores $X_{j,s}$ ya han sido definidos.

Diagrama 3.3 Matriz de Siniestralidad Conocida.

Momento J Ocurrencia	Momento S de Desarrollo Siniestral							
	0	1	2	...	S	...	t-1	t
0	$X_{0,0}$	$X_{0,1}$	$X_{0,2}$	...	$X_{0,S}$	...	$X_{0,t-1}$	$X_{0,t}$
1	$X_{1,0}$	$X_{1,1}$	$X_{1,2}$	...	$X_{1,S}$	...	$X_{1,t-1}$	
2	$X_{2,0}$	$X_{2,1}$	$X_{2,2}$	...	$X_{2,S}$...		
3	$X_{3,0}$	$X_{3,1}$	$X_{3,2}$	...	$X_{3,S}$...		
.		
.		
J	$X_{J,0}$	$X_{J,1}$	$X_{J,2}$	...	$X_{J,S}$			
.			
.			
t-1	$X_{t-1,0}$	$X_{t-1,1}$						
t	$X_{t,0}$							

A fin conocer el monto total erogado por siniestros ocurridos en algún instante J se adoptará un proceso de acumulación en comportamiento siniestral, para lo cual se define:

ST_J^S Siniestralidad Total Acumulada del instante J, desde su origen hasta el momento S.

**Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva
de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores**

Así, $ST_J^0 = X_{J,0}$

$$ST_J^1 = X_{J,0} + X_{J,1}$$

$$ST_J^2 = X_{J,0} + X_{J,1} + X_{J,2}$$

$$ST_J^3 = X_{J,0} + X_{J,1} + X_{J,2} + X_{J,3}$$

En general $ST_J^S = \sum_{k=0}^S X_{J,k} \quad J = 0, 1, \dots, t; S \leq t - J$

De esta manera, al reexpresar los valores $X_{J,S}$ del Diagrama 3.3 en un arreglo de siniestralidad acumulada ST_J^S , se construye una *Matriz de Siniestralidad Total Acumulada* (Diagrama 3.4) de tal suerte que las columnas de esta matriz muestran el valor registrado que en total ha significado la siniestralidad inicial ST_J^0 al momento de corte S.

Diagrama 3.4 Matriz de Siniestralidad Total Acumulada.

Instante J de Ocurrencia	Momento S de Desarrollo Siniestral							
	0	1	2	...	S	...	t-1	t
0	ST_0^0	ST_0^1	ST_0^2	...	ST_0^S	...	ST_0^{t-1}	ST_0^t
1	ST_1^0	ST_1^1	ST_1^2	...	ST_1^S	...	ST_1^{t-1}	
...		
J	ST_J^0	ST_J^1	ST_J^2	...	ST_J^S			
...			
t-2	ST_{t-2}^0	ST_{t-2}^1	ST_{t-2}^2					
t-1	ST_{t-1}^0	ST_{t-1}^1						
t	ST_t^0							

En base a su definición, cada factor ST_J^S depende de sus valores previos, es decir, ST_J^S es un valor recurrente.

Así, $ST_J^0 = X_{J,0}$

$$ST_J^1 = X_{J,0} + X_{J,1} \quad \Rightarrow \quad ST_J^1 = X_{J,1} + ST_J^0$$

$$ST_J^2 = X_{J,0} + X_{J,1} + X_{J,2} \quad \Rightarrow \quad ST_J^2 = X_{J,2} + ST_J^1$$

$$ST_J^3 = X_{J,0} + X_{J,1} + X_{J,2} + X_{J,3} \quad \Rightarrow \quad ST_J^3 = X_{J,3} + ST_J^2$$

En general $ST_J^S = \sum_{k=0}^S X_{J,k} = X_{J,S} + ST_J^{S-1} \quad J = 0, 1, \dots, t; 0 < S \leq t - J$

De lo anterior se deduce que entre cada momento S y el momento $S+1$ existe un crecimiento directamente proporcional al valor inmediato anterior ST_J^S , por lo que se establece un comportamiento de la siguiente manera:

$$ST_J^{S+1} \cong \mathcal{A}_S ST_J^S \quad (1)$$

Donde:

\cong Significa "Aproximadamente igual a ..."

\mathcal{A}_S Factor de crecimiento porcentual del momento S al momento $S+1$.

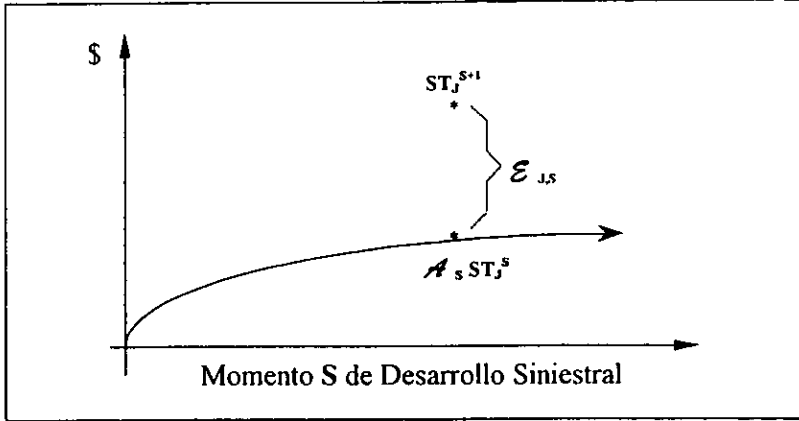
$$\mathcal{A}_S \geq 1$$

Se utiliza el símbolo " \cong " debido a que siempre podrán existir desviaciones (errores) entre el monto estimado y el real que pueden ser significativos o no.

Para observar gráficamente esta situación basta representar, para un instante de ocurrencia J fijo, la evolución en el tiempo de los montos ST_J^{S+1} y $\mathcal{A}_S ST_J^S$ en un plano cartesiano bidimensional (ver Gráfica 3.1.a).

Capítulo 3: Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

Gráfica 3.1.a Monto Acumulado para un Instante J.



De esta gráfica se intuye que la diferencia entre el monto real y el estimado es:

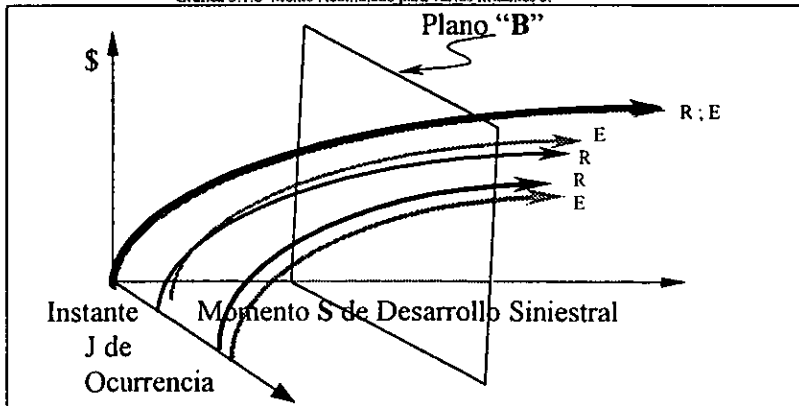
$$E_{J,S} = ST_J^{S+1} - A_s ST_J^S$$

donde

$E_{J,S}$ Término de Error de crecimiento porcentual estimado del momento S al momento S+1.

Ahora bien, supóngase que en cada instante J existe un error entre la estimación y el valor real según transcurren los momentos S. Al graficar esta situación, se origina un sistema cartesiano de tres dimensiones (Figura 3.1.b).

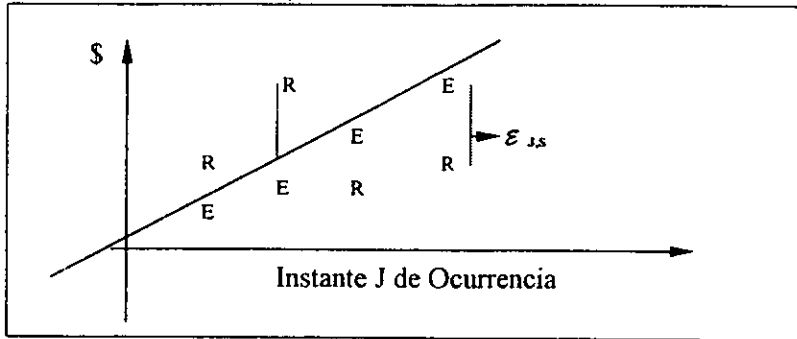
Gráfica 3.1.b Monto Acumulado para varios Instantes J.



Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

Ahora bien, supóngase que se crea un Plano "B" tal que intercepta las curvas de desarrollo para cada instante J exactamente en un momento S determinado (ver Gráfica 3.1.b). Al representar los puntos generados por cada curva en dicho Plano, se obtiene la Gráfica 3.2.

Gráfica 3.2 Montos Acumulados para Distintos Instantes J en un Momento S Determinado.



En las Gráficas 3.1.b y 3.2, los valores R y E representan:

$$R = ST_J^{S+1} \quad \text{y} \quad E = \mathcal{A}_S ST_J^S$$

Cabe señalar dos puntos importantes:

- 1) Si se busca una curva que se ajuste lo más exactamente posible a los valores reales ST_J^{S+1} , esto implica encontrar, por ejemplo, una ecuación del tipo:

$$y_i = mx + b$$

la cual es la ecuación clásica de una recta, representada en la gráfica 3.2 con los valores E, y en términos de la cual se tiene:

$$R = ST_J^{S+1} = mJ + b$$

Sin embargo, recordando la ecuación (1), se obtiene:

$$ST_J^{S+1} = mJ + b \cong \mathcal{A}_S ST_J^S$$

Por lo tanto $ST_J^{S+1} \cong A_s ST_J^S$

De esta manera la solución óptima se encuentra cuando los montos ST_J^S estimados se aproximen a los montos reales de tal suerte que las diferencias sean poco representativas.

- 2) Si la recta se ajusta con suficiente aproximación a los valores reales, es razonable pedir que:

$$\mathcal{E}_{1,S} + \mathcal{E}_{2,S} + \mathcal{E}_{3,S} + \mathcal{E}_{4,S} + \mathcal{E}_{5,S} + \mathcal{E}_{6,S} + \dots + \mathcal{E}_{J,S} = 0$$

Sin embargo, $\mathcal{E}_{J,S} > 0$ si R está sobre la recta de valores E, y $\mathcal{E}_{J,S} < 0$ si R está debajo la recta de valores E. Esta situación podría dar paso a que la suma de estos errores fuera nula, en tanto que los valores R podrían no estar próximos a la recta. Para evitar lo anterior, se considerará la suma del cuadrado de los errores; es decir:

$$\sum_{J=0}^{t-S-1} \mathcal{E}_{J,S}^2 = \sum_{J=0}^{t-S-1} (ST_J^{S+1} - A_s ST_J^S)^2$$

Salvo estipulación en contrario, el símbolo \sum representará $\sum_{J=0}^{t-S-1}$ en adelante.

Ahora bien, dado que el punto 2) establece que $\mathcal{E}_{J,S}^2$ jamás será negativo, sólo se tienen dos casos:

- a) $\sum \mathcal{E}_{J,S}^2 > 0$, lo que implica la existencia de desviaciones en la estimación.
- b) $\sum \mathcal{E}_{J,S}^2 = 0$, lo que significa que todos los valores estimados se ajustan perfectamente a los montos reales.

Ya que es difícil encontrar una solución como la del caso b), se tomará la recta de estimación que mejor se ajuste como aquella en la que $\sum \mathcal{E}_{J,S}^2$ sea el valor mínimo absoluto, como lo establece el punto 1).

Dado que A_s es la única incógnita, se requiere que los factores A_s tomen su valor óptimo para lograr que $\sum \mathcal{E}^2_{j,s} \cong 0$, lo que significa resolver el siguiente problema de minimización:

$$\underset{A_s}{\text{Min}} \quad \sum (ST_j^{S+1} - A_s ST_j^S)^2 \quad 0 \leq S \leq t-1$$

El valor mínimo que dé solución a este problema se obtendrá al derivar con respecto a A_s ($\mathcal{D}A_s$) e igualar a cero. Esto es:

$$\begin{aligned} & \mathcal{D}A_s \sum (ST_j^{S+1} - A_s ST_j^S)^2 \\ \Rightarrow & \sum \{ 2 (ST_j^{S+1} - A_s ST_j^S) \mathcal{D}A_s (ST_j^{S+1} - A_s ST_j^S) \} \\ \Rightarrow & = -2 \sum \{ (ST_j^{S+1} - A_s ST_j^S) ST_j^S \} \\ \Rightarrow & = -2 \sum ST_j^{S+1} ST_j^S + 2 \sum A_s ST_j^S ST_j^S = 0 \\ \Rightarrow & A_s \sum (ST_j^S)^2 = \sum ST_j^{S+1} ST_j^S \end{aligned}$$

Despejando A_s resulta:

$$\hat{A}_s = \frac{\sum ST_j^{S+1} ST_j^S}{\sum (ST_j^S)^2} \quad \text{Para } S = 0, 1, \dots, t-1$$

Por lo que se define:

\hat{A}_s Es el factor de crecimiento porcentual observado del momento S al momento $S + 1$, donde la diferencia entre el valor estimado y el real tomará su mínimo valor.

Así, los valores \hat{A}_s permiten conocer el crecimiento porcentual que se estima presentará la siniestralidad acumulada de un momento a otro, como se observa en el Diagrama 3.5.

Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

Diagrama 3.5 Matriz de Variación porcentual Estimado de la Siniestralidad Acumulada.

Instante J de Ocurrencia	Desarrollo Siniestral					
	0 a 1	1 a 2	2 a 3	...	S a S+1 ...	t-1 a t
0						\hat{A}_{t-1}
...
J				...	\hat{A}_S ...	\hat{A}_{t-1}
...
t-2			\hat{A}_2	...	\hat{A}_S ...	\hat{A}_{t-1}
t-1		\hat{A}_1	\hat{A}_2	...	\hat{A}_S ...	\hat{A}_{t-1}
t	\hat{A}_0	\hat{A}_1	\hat{A}_2	...	\hat{A}_S ...	\hat{A}_{t-1}

3.2.3 Estimación de los Valores de Acumulación Futura O.N.R.

Por la definición de los factores \hat{A}_s se deduce la obtención de un factor de variación acumulativa desde S hasta el momento t, representado en adelante como PA_S .

$$\Rightarrow \begin{aligned} PA_0 &= \hat{A}_0 * \hat{A}_1 * \hat{A}_2 * \hat{A}_3 * \dots * \hat{A}_{t-2} * \hat{A}_{t-1} \\ PA_1 &= \hat{A}_1 * \hat{A}_2 * \hat{A}_3 * \dots * \hat{A}_{t-2} * \hat{A}_{t-1} \\ PA_2 &= \hat{A}_2 * \hat{A}_3 * \dots * \hat{A}_{t-2} * \hat{A}_{t-1} \\ &\dots \\ PA_{t-2} &= \hat{A}_{t-2} * \hat{A}_{t-1} \\ PA_{t-1} &= \hat{A}_{t-1} \end{aligned}$$

Sin embargo, los PA_S no contemplan el caso del valor esperado de variación del momento t a t+1, por los que es necesario estimar, en base al momento de ocurrencia J = 0 el valor \hat{A}_t .

Dado que ST_0^S sigue un crecimiento acumulado que al cabo de un tiempo, tenderá a estabilizarse en un valor fijo (ver Gráfica 3.1.a) debido al agotamiento de la S.A., del periodo Máximo de Cobertura, o bien, de la obligación generada por el siniestro, se deduce que ST_0^S sigue tendencia logarítmica. Bajo este supuesto, puede hacerse la siguiente estimación al final de cada ejercicio:

$$ST_0'^K = \beta_0 + \beta_1 * \ln(K + 1)$$

donde $ST_0'^K$ es el valor acumulado estimado.

Lo anterior trae como consecuencia el siguiente problema de minimización:

$$\text{Min} \sum_{K=0}^t (ST_0^K - (\beta_0 + \beta_1 * \ln(K + 1)))^2$$

Obteniendo la derivada con respecto a β_0 se tiene:

$$\beta_0 (t + 1) + \beta_1 \sum_{K=0}^t \ln(K + 1) = \sum_{K=0}^t ST_0^K$$

y derivando con respecto a β_1 se tiene:

$$\beta_0 \sum_{K=0}^t \ln(K + 1) + \beta_1 \sum_{K=0}^t (\ln(K + 1))^2 = \sum_{K=0}^t ST_0^K * \ln(K + 1)$$

Aplicando la Regla de Cramer y simplificando las expresiones se obtiene:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{(t + 1) \sum_{K=0}^t ST_0^K * \ln(K + 1) - \sum_{K=0}^t \ln(K + 1) \sum_{K=0}^t ST_0^K}{(t + 1) \sum_{K=0}^t (\ln(K + 1))^2 - \left[\sum_{K=0}^t \ln(K + 1) \right]^2}$$

y

$$\hat{\beta}_0 = \frac{\sum_{K=0}^t ST_0^K}{t + 1} - \frac{\sum_{K=0}^t \ln(K + 1)}{t + 1} \hat{\beta}_1$$

Se sabe por definición que

$$ST_0'^{t+1} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 * \ln(t + 2) = \hat{\beta}_1 ST_0'^t$$

Entonces:

$$\hat{\mathcal{A}}_t = \frac{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln(t+2)}{ST_0^t}$$

Sin embargo, dado que puede darse el caso de que el monto estimado ST_0^{t+1} sea menor al último monto conocido ST_0^t , es posible que $\hat{\mathcal{A}}_t$ sea menor a 1, lo que contradice su naturaleza. Esto se soluciona al definir este factor como:

$$\hat{\mathcal{A}}_t = \text{MAX} \left\{ \frac{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln(t+2)}{ST_0^t}, 1 \right\}$$

donde:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{(t+1) \sum_{k=0}^t ST_0^k \omega(k+1) - \sum_{k=0}^t \omega(k+1) \sum_{k=0}^t ST_0^k}{(t+1) \sum_{k=0}^t [\omega(k+1)]^2 - \left[\sum_{k=0}^t \omega(k+1) \right]^2}$$

$$\hat{\beta}_0 = \frac{\sum_{k=0}^t ST_0^k}{t+1} - \frac{\sum_{k=0}^t \omega(k+1)}{t+1} \hat{\beta}_1$$

Así, se completan los valores de la siguiente manera:

$$PA_S = \hat{\mathcal{A}}_S * \hat{\mathcal{A}}_{S+1} * \hat{\mathcal{A}}_{S+2} * \dots * \hat{\mathcal{A}}_{t-2} * \hat{\mathcal{A}}_{t-1} * \hat{\mathcal{A}}_t * 1$$

o bien,

$$PA_S = \begin{cases} \prod_{k=S}^t \hat{\mathcal{A}}_k & \text{Para } S = 0, 1, \dots, t \\ 1 & \text{Para } S = t+1 \end{cases}$$

Se define $PA_{t+1} = 1$ por simplicidad en las fórmulas.

Recordando la ecuación (1), se obtiene ST_J^N ($N = t-J+1, t-J+2, \dots, t+1$):

$$ST_J^{t-J+1} = \hat{\mathcal{A}}_{t-J} ST_J^{t-J}$$

$$ST_J^{t-J+2} = \hat{A}_{t-J+1} ST_J^{t-J+1} = \hat{A}_{t-J+1} \hat{A}_{t-J} ST_J^{t-J}$$

$$ST_J^{t-J+3} = \hat{A}_{t-J+2} ST_J^{t-J+2} = \hat{A}_{t-J+2} \hat{A}_{t-J+1} \hat{A}_{t-J} ST_J^{t-J}$$

... ..

$$ST_J^{t-1} = \hat{A}_{t-2} ST_J^{t-2} = \hat{A}_{t-2} \hat{A}_{t-3} \dots \hat{A}_{t-J+2} \hat{A}_{t-J+1} \hat{A}_{t-J} ST_J^{t-J}$$

$$ST_J^t = \hat{A}_{t-1} ST_J^{t-1} = \hat{A}_{t-1} \hat{A}_{t-2} \hat{A}_{t-3} \dots \hat{A}_{t-J+2} \hat{A}_{t-J+1} \hat{A}_{t-J} ST_J^{t-J}$$

$$ST_J^{t+1} = \hat{A}_t ST_J^t = \hat{A}_t \hat{A}_{t-1} \hat{A}_{t-2} \hat{A}_{t-3} \dots \hat{A}_{t-J+2} \hat{A}_{t-J+1} \hat{A}_{t-J} ST_J^{t-J}$$

Lo anterior puede expresarse de manera genérica como:

$$ST_J^N = ST_J^{t-J} \prod_{k=t-J}^{N-1} \hat{A}_k \quad 0 \leq J \leq t; t-J+1 \leq N \leq t+1$$

que en términos de PA_S queda

$$ST_J^N = ST_J^{t-J} \frac{PA_{t-J}}{PA_N} \quad 0 \leq J \leq t; t-J+1 \leq N \leq t+1$$

Las expresiones anteriores representan una gran ventaja, pues con sólo conocer el último valor conocido ST_J^{t-J} para un momento J y los valores PA_S , puede estimarse para cualquier N el monto que se espera represente, *sin necesidad de desarrollar la información intermedia.*

Para simplificar esta agrupación se define el crecimiento PA_{t-J} / PA_N de $t-J$ a N , o bien hasta el último punto $t+1$ (PA_{t-J}) como $CA_{J,N-1}$, esto es:

$$CA_{J,N-1} = \frac{PA_{t-J}}{PA_N} \quad 0 \leq J \leq t; t-J+1 \leq N \leq t+1$$

donde:

$CA_{J,N-1}$ Variación porcentual acumulado del momento $S = t - J$ al momento N ($S+1 \leq N \leq t+1$) para cada instante J .

N Momento de desarrollo siniestral adicional.

Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

De esta manera, reexpresando de manera acumulativa el Diagrama 3.5 se obtiene una **Matriz de Valores Estimados del Variación Porcentual Acumulada** que se presentará por Siniestralidad Adicional (Diagrama 3.6).

Diagrama 3.6 Matriz de Valores Estimados de Variación Porcentual Acumulada.

Inst. J de Ocurr	Desarrollo Siniestral							
	0 a 1	1 a 2	2 a 3	...	S a S+1	...	t-1 a t	t a t+1
0								CA _{0,t}
...								...
J				...	CA _{J,S}	...	CA _{J,t-1}	CA _{J,t}
...	
t-2			CA _{t-2,2}	...	CA _{t-2,S}	...	CA _{t-2,t-1}	CA _{t-2,t}
t-1		CA _{t-1,1}	CA _{t-1,2}	...	CA _{t-1,S}	...	CA _{t-1,t-1}	CA _{t-1,t}
t	CA _{t,0}	CA _{t,1}	CA _{t,2}	...	CA _{t,S}	...	CA _{t,t-1}	CA _{t,t}
Factor \hat{A}_S	\hat{A}_0	\hat{A}_1	\hat{A}_2	...	\hat{A}_S	...	\hat{A}_{t-1}	\hat{A}_t
Factor PA _S	PA ₀	PA ₁	PA ₂	...	PA _S	...	PA _{t-1}	PA _t

Esto significa que la siniestralidad que se espera se presente adicionalmente puede reexpresarse en términos de CA_{J,N-1} como:

$$ST_J^N = ST_J^{t-J} CA_{J,N-1} \quad 0 \leq J \leq t; t - J + 1 \leq N \leq t + 1$$

Donde:

ST_J^{t-J} Último valor de siniestralidad total acumulada conocido.

ST_J^N Siniestralidad total acumulada, que se estima para el momento de desarrollo siniestral adicional N.

En este orden de ideas se tiene:

- a) Una matriz triangular superior izquierda, compuesta por los montos de siniestralidad acumulada conocidos ST_J^S con S ≤ t - J, y se cuenta con:

- b) Una matriz triangular inferior derecha, la cual incluye los valores estimados de siniestralidad acumulada en los siguientes $t-S+1$ periodos subsecuentes.

De esta forma, el Diagrama 3.4 puede ser completado generando la **Matriz de Siniestralidad Acumulada Completa** (Diagrama 3.7).

Diagrama 3.7 Matriz de Siniestralidad Acumulada Completa.

Inst. de Ocurr.	Momento S de Desarrollo Siniestral								
	0	1	2	...	S	...	t-1	t	t+1
0	ST_0^0	ST_0^1	ST_0^2	...	ST_0^S	...	ST_0^{t-1}	ST_0^t	ST_0^{t+1}
1	ST_1^0	ST_1^1	ST_1^2	...	ST_1^S	...	ST_1^{t-1}	ST_1^t	ST_1^{t+1}
...
J	ST_J^0	ST_J^1	ST_J^2	...	ST_J^S	...	ST_J^{t-1}	ST_J^t	ST_J^{t+1}
...
t-2	ST_{t-2}^0	ST_{t-2}^1	ST_{t-2}^2	...	ST_{t-2}^S	...	ST_{t-2}^{t-1}	ST_{t-2}^t	ST_{t-2}^{t+1}
t-1	ST_{t-1}^0	ST_{t-1}^1	ST_{t-1}^2	...	ST_{t-1}^S	...	ST_{t-1}^{t-1}	ST_{t-1}^t	ST_{t-1}^{t+1}
t	ST_t^0	ST_t^1	ST_t^2	...	ST_t^S	...	ST_t^{t-1}	ST_t^t	ST_t^{t+1}

3.2.4 La Determinación de la Siniestralidad Estimada Completa

Los valores del Diagrama 3.7 permiten analizar y determinar el monto de la siniestralidad adicional futura que se estima se presente en cada momento N, y por lo tanto la Reserva para S.O.N.R., y para ello basta recordar la definición de ST_J^S , esto es:

$$X_{J,S} = ST_J^S - ST_J^{S-1} \quad J = 0, 1, \dots, t; \quad 0 < S \leq t - J$$

$$X_{J,0} = ST_J^0 \quad J = 0, 1, \dots, t.$$

Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

Esto implica que la siniestralidad paulatina estimada se obtiene al definir:

$X_{J,N}^E$ Monto de siniestralidad ocurrida durante el periodo J y que se espera sea reportada en el momento de desarrollo adicional N.

Así, $X_{J,N}^E$ esta definido de manera similar a $X_{J,S}$ por las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } X_{J,N}^E &= (ST_J^N - ST_J^{t-J}) \\
 &= (ST_J^{t-J} * CA_{J,N-1} - ST_J^{t-J}) \\
 &= ST_J^{t-J} * (CA_{J,N-1} - 1) \qquad \text{Si } N = t - J + 1 \\
 &\qquad\qquad\qquad 0 \leq J \leq t
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) } X_{J,N}^E &= (ST_J^N - ST_J^{N-1}) \\
 &= (ST_J^{t-J} * CA_{J,N-1} - ST_J^{t-J} * CA_{J,N-2}) \\
 &= ST_J^{t-J} * (CA_{J,N-1} - CA_{J,N-2}) \qquad \text{Si } N > t - J + 1 \\
 &\qquad\qquad\qquad 1 \leq J \leq t
 \end{aligned}$$

Al estimar estos valores se completa el Diagrama 3.3 de tal suerte que se obtiene la **Matriz de Siniestralidad Estimada Completa** (Diagrama 3.8).

Diagrama 3.8 Matriz de Siniestralidad Estimada Completa.

Inst. J de Ocurr.	Momento S de Desarrollo Siniestral								
	0	1	2	...	S	...	t-1	t	t+1
0	$X_{0,0}$	$X_{0,1}$	$X_{0,2}$	...	$X_{0,S}$	...	$X_{0,t-1}$	$X_{0,t}$	$X_{0,t+1}^E$
1	$X_{1,0}$	$X_{1,1}$	$X_{1,2}$	...	$X_{1,S}$	...	$X_{1,t-1}$	$X_{1,t}^E$	$X_{1,t+1}^E$
...
J	$X_{J,0}$	$X_{J,1}$	$X_{J,2}$	...	$X_{J,S}$	...	$X_{J,t-1}^E$	$X_{J,t}^E$	$X_{J,t+1}^E$
...
t-2	$X_{t-2,0}$	$X_{t-2,1}$	$X_{t-2,2}$	...	$X_{t-2,S}^E$	...	$X_{t-2,t-1}^E$	$X_{t-2,t}^E$	$X_{t-2,t+1}^E$
t-1	$X_{t-1,0}$	$X_{t-1,1}$	$X_{t-1,2}^E$	...	$X_{t-1,S}^E$	...	$X_{t-1,t-1}^E$	$X_{t-1,t}^E$	$X_{t-1,t+1}^E$
t	$X_{t,0}$	$X_{t,1}^E$	$X_{t,2}^E$	...	$X_{t,S}^E$	...	$X_{t,t-1}^E$	$X_{t,t}^E$	$X_{t,t+1}^E$

Donde:

$$X_{J,N}^E = \begin{cases} ST_J^{t-J} (CA_{J,N-1} - 1) & N = t - J + 1; 0 \leq J \leq t \\ ST_J^{t-J} (CA_{J,N-1} - CA_{J,N-2}) & N > t - J + 1; 1 \leq J \leq t \end{cases}$$

Las expresiones anteriores conservan la ventaja de poder estimar, para cualquier N, el monto que se espera represente *sin necesidad de desarrollar la información intermedia*.

Debe tomarse en cuenta que el valor de la siniestralidad adicional se refiere a un pronóstico que se generará a lo largo de varias unidades de tiempo S, situación que permite utilizar una variable de interés para determinar un valor más exacto de cuánto debe constituirse **en este momento** para que, conforme transcurre el tiempo en unidades S, se atenúe su impacto.

3.2.5 *La Determinación de la Reserva para S.O.N.R.*

Basándose en lo establecido hasta este momento, es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos:

- 1) Para obtener el valor presente de la siniestralidad de cada momento N, basta multiplicar $X_{J,N}^E$ por el factor de Valor Presente V, siendo dicho valor definido para el momento futuro como:

$$X_{J,N}^E * V^{N+J-t+1} \quad t-J+1 \leq N \leq t+1; 0 \leq J \leq t$$

- 2) Así, los diferentes valores $X_{J,N}^E$ pueden expresarse en función de un valor común ST_J^{t-J} definiendo al **Factor de Valor Actual de la Carga Siniestral** que esperamos se registre en el momento N para el momento de origen J (en adelante denominado $VACS_{J,N}$) como:

Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

$$VACS_{J,N} = \begin{cases} (CA_{J,N-1} - 1) * V^0 & N = t - J + 1; 0 \leq J \leq t \\ (CA_{J,N-1} - CA_{J,N-2}) * V^{N+J-1} & N > t - J + 1; 1 \leq J \leq t \end{cases}$$

donde:

$$V = \frac{1}{1 + i_s}$$

i_s Tasa efectiva Anual convertible a S periodos.

En resumen, para encontrar el valor presente de $X_{J,N}^E$ en términos de ST_J^{t-J} (denotado $\lambda_{J,N}$) basta con aplicar:

$$\lambda_{J,N} = ST_J^{t-J} * VACS_{J,N} \quad \begin{matrix} t-J+1 \leq N \leq t+1 \\ 0 \leq J \leq t \end{matrix}$$

La razón principal de definir los $\lambda_{J,N}$ como una función de ST_J^{t-J} y $VACS_{J,N}$ puede notarse si observamos el arreglo matricial que resulta:

Diagrama 3.9: Matriz de Estimación de la Reserva.

Inst. J de Ocurr.	Momento S de Desarrollo Siniestral								
	0	1	2	...	S	...	t-1	t	t+1
0									$\lambda_{0,t+1}$
1								$\lambda_{1,t}$	$\lambda_{1,t+1}$
...						
J					$\lambda_{J,S}$		$\lambda_{J,t-1}$	$\lambda_{J,t}$	$\lambda_{J,t+1}$
...				
t-2					$\lambda_{t-2,S}$	...	$\lambda_{t-2,t-1}$	$\lambda_{t-2,t}$	$\lambda_{t-2,t+1}$
t-1			$\lambda_{t-1,2}$	...	$\lambda_{t-1,S}$	...	$\lambda_{t-1,t-1}$	$\lambda_{t-1,t}$	$\lambda_{t-1,t+1}$
t		$\lambda_{t,1}$	$\lambda_{t,2}$	...	$\lambda_{t,S}$	...	$\lambda_{t,t-1}$	$\lambda_{t,t}$	$\lambda_{t,t+1}$

Cabe señalar que el valor presente de la expectativa de Siniestralidad Adicional del tipo O.N.R. para cada momento J (denotada en la presente tesis como ${}_J\mathfrak{R}_{SONR}$) se determina como la suma de los $VACS_{J,N}$ multiplicadas por el último monto de siniestralidad conocido, es decir:

$$\begin{aligned}
 {}_J\mathfrak{R}_{SONR} &= ST_J^{t-J} * \left(\sum_{N=t-J+1}^{t+1} VACS_{J,N} \right) \\
 \Rightarrow {}_J\mathfrak{R}_{SONR} &= \sum_{N=t-J+1}^{t+1} ST_J^{t-J} * VACS_{J,N} \\
 \Rightarrow {}_J\mathfrak{R}_{SONR} &= \sum_{N=t-J+1}^{t+1} \lambda_{J,N} \qquad \qquad \qquad 0 \leq J \leq t; i > 0
 \end{aligned}$$

o bien, en caso de no utilizar una tasa de interés:

$$\Rightarrow {}_J\mathfrak{R}_{SONR} = ST_J^{t+1} - ST_J^{t-J} \qquad \qquad \qquad 0 \leq J \leq t; i = 0$$

Esta última ecuación significa que, para conocer el nivel máximo de la Reserva para S.O.N.R. del momento de origen J , simplemente debe disminuirse del monto de los Siniestros Últimos (ST_J^{t+1}) el total de los Siniestros Conocidos (ST_J^{t-J}).

Por lo tanto, la reserva total a constituir por la siniestralidad adicional del tipo O.N.R. debe ser la suma de las ${}_J\mathfrak{R}_{SONR}$ resultantes, es decir, de manera general:

$$\mathfrak{R}_M^{SONR} = \sum_{J=0}^t {}_J\mathfrak{R}_{SONR}$$

donde:

\mathfrak{R}_M^{SONR} Reserva Total a Constituir por S.O.N.R. en el momento de Valuación M .

Así, este modelo elimina el requisito probabilístico de suponer que la siniestralidad sigue una distribución matemática con una media y varianza específicas, y utiliza sólo la información con que se cuenta superando aquellos inconvenientes que pudieran generarse por falta de información suficiente.

Estas características hacen que lo descrito en este trabajo sea adecuado principalmente para aquellas empresas que empiezan su experiencia en el seguro de G.M.M., o bien, carecen del volumen de información necesaria para seguir un procedimiento de mayor complejidad. Sin embargo, es muy recomendable compararlo contra otras metodologías en su sencillez, rapidez y exactitud en la obtención de reservas para S.O.N.R.

3.2.6 La Distribución de la Reserva para S.O.N.R.

Hasta el momento, la expresión:

$$\mathfrak{R}_M^{\text{SONR}} = \sum_{J=0}^t \mathfrak{R}_{\text{SONR}}$$

muestra el importe total que en este momento debe constituirse para atenuar la siniestralidad adicional que, para cada J, se presentará paulatinamente en un periodo de t intervalos S.

Sin embargo, al ser este un modelo de naturaleza dinámica, al irse alimentando cada periodo S de nueva información real sobre siniestralidad adicional, exige conocer de manera detallada las partes que componen a $\mathfrak{R}_M^{\text{SONR}}$.

Para este fin, puede reexpresarse los valores de la *Matriz de Estimación de la Reserva*, asociando los valores diagonales, con lo que resulta una matriz triangular inferior izquierda, en la que se distingue la *Distribución de la Reserva Total* de acuerdo al momento en que posiblemente se presentará la siniestralidad adicional.

Se define entonces a μ_k , como la suma de los $\lambda_{J,N}$ necesarios de constituir para el momento futuro de distribución k correspondiente:

*Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva
de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores*

$$\Rightarrow \mu_k = \sum_{j=k}^t ST_j^{t-j} * VACS_{j,t-j+k+1}$$

$$\Rightarrow \mu_k = \sum_{j=k}^t \lambda_{j,t-j+k+1} \quad 0 \leq k \leq t$$

En otros términos, μ_k es la parte de la reserva total a constituir, correspondiente al momento k de prioridad.

Diagrama 3.10: Matriz de Distribución de la Reserva Total.

Inst. J de Ocurr.	Momento k de Prioridad de Distribución de la Reserva Total					
	0	1	2		t-1	t
0	$\lambda_{0,t+1}$					
1	$\lambda_{1,t}$	$\lambda_{1,t+1}$				
.	.	.				
.			
t-2	$\lambda_{t-2,3}$	$\lambda_{t-2,4}$	$\lambda_{t-2,5}$...		
t-1	$\lambda_{t-1,2}$	$\lambda_{t-1,3}$	$\lambda_{t-1,4}$	...	$\lambda_{t-1,t+1}$	
t	$\lambda_{t,1}$	$\lambda_{t,2}$	$\lambda_{t,3}$	...	$\lambda_{t,t}$	$\lambda_{t,t+1}$
Totales	μ_0	μ_1	μ_2	...	μ_{t-1}	μ_t

Dado que μ_k es sólo un reacondo de ${}_j\mathcal{R}_{SONR}$, se cumple que:

$$\sum_{j=0}^t {}_j\mathcal{R}_{SONR} = \sum_{k=0}^t \mu_k$$

con la ventaja de permitir identificar de manera clara:

- 1) **El monto de la reserva que se estima habrá de utilizarse en el ejercicio inmediato para hacer frente a la responsabilidad generada por S.O.N.R. y conocer, con los datos reales, si ha sido o no suficiente.**

Capítulo 3 Metodología Práctica para Estimar la Reserva de S.O.N.R. en el Ramo de Gastos Médicos Mayores

2) El comportamiento de la distribución de la reserva a lo largo del tiempo para efecto de su control en constitución, incremento o liberación, lo cual es muy importante en su aplicación práctica.

Esto lleva a presentar un formato en el cual se resumen los resultados obtenidos durante las diversas etapas de cálculo de reserva en cuestión (ver Diagrama 3.11).

Diagrama 3.11 Resumen de Estimación de Reserva.

Instante J en Análisis	Monto de Sin. Conoc.	Factor de Acumulación	Siniestros Últimos	Reserva Para S. O. N. R.
0	ST_0^t	PA_t	ST_0^{t+1}	${}_0R_{SONR}$
1	ST_1^{t-1}	PA_{t-1}	ST_1^{t+1}	${}_1R_{SONR}$
2	ST_2^{t-2}	PA_{t-2}	ST_2^{t+1}	${}_2R_{SONR}$
3	ST_3^{t-3}	PA_{t-3}	ST_3^{t+1}	${}_3R_{SONR}$
...
J	ST_J^{t-J}	PA_{t-J}	ST_J^{t+1}	${}_JR_{SONR}$
...
t-1	ST_{t-1}^1	PA_1	ST_{t-1}^{t+1}	${}_{t-1}R_{SONR}$
t	ST_t^0	PA_0	ST_t^{t+1}	${}_tR_{SONR}$
Totales	Σ		Σ	R_M^{SONR}

Donde el símbolo Σ significa la suma de los valores arriba indicados.

Dado que este modelo ha sido descrito y fundamentado en su totalidad, en el capítulo siguiente se aplicará a una información real a fin de concretar su desarrollo y resultados.



4

APLICACIÓN DEL MODELO EN LA CARTERA DE GASTOS MÉDICOS MAYORES.

Cartera: Seguro de Gastos Médicos Mayores Individual y/o Familiar.

Moneda: Pesos Mexicanos.

Tipo de Siniestros Base de Cálculo: Siniestralidad Procedente Ocurrida.

Tipo de Montos Base de Cálculo: Importe Indemnizable (miles de pesos).

Unidad Básica de Desarrollo: Trimestres.

Periodo Valuado: Del Primer Trimestre de 1994 al Cuarto Trimestre de 1996.

Tasa de Interés Efectiva Anual: 0 (Cero)

Comentarios: Se toma como base la siniestralidad procedente ocurrida por que refleja fielmente el comportamiento de los S.O.N.R.

Se considera el importe indemnizado pues, al tomar en cuenta la participación del asegurado en la reclamación, refleja la obligación a la que tiene que hacer frente realmente la aseguradora.

Capítulo 4 Aplicación del Modelo en la Cartera de Gastos Médicos Mayores

Se considera una tasa de interés anual para la constitución de la reserva igual a cero, porque en la actualidad las legislaciones vigentes no contemplan el uso de ningún factor de interés, por lo que la C.N.S. y F. no autoriza todavía su uso. Sin embargo, esta circunstancia permite conocer el nivel máximo que tomaría dicha obligación por S.O.N.R.

A partir del Triángulo de Flujo, el Resto de la información se genera de acuerdo con las definiciones dadas en el capítulo anterior.

El Triángulo de Flujo

Comentarios: Esta información se genera conforme se reportan los siniestros.

Diagrama 1:

		<i>MATRIZ DE SINIESTRALIDAD CONOCIDA</i>											
Ocurre Año Trim		Trimestre de Desarrollo											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
94	1	100.86	90.12	48.39	14.00	40.48	22.76	4.31	27.30	1.80	4.06	17.43	14.15
	2	69.23	54.40	33.71	20.79	18.14	9.78	2.76	2.92	0.00	15.34	0.48	
	3	89.58	88.90	95.40	31.67	14.99	16.11	11.41	5.34	12.58	2.87		
	4	96.24	128.68	35.47	33.91	21.34	12.45	8.12	30.41	12.99			
95	1	97.35	137.52	54.23	24.86	29.52	16.41	15.79	20.47				
	2	92.35	87.50	21.45	33.46	18.89	38.72	16.62					
	3	163.88	109.72	46.15	43.96	0.20	7.36						
	4	124.76	108.02	55.29	35.00	16.10							
96	1	161.85	248.16	67.19	21.41								
	2	302.61	200.17	119.77									
	3	186.08	154.05										
	4	199.80											

El Comportamiento Acumulativo Siniestral

$$\text{Fórmula: } ST_J^S = \sum_{k=0}^S X_{J,k}$$

$$\text{Caso Práctico: } ST_{96-2}^2 = 302.61 + 200.17 + 119.77 = 622.55$$

Comentarios: Los datos utilizados pueden contemplarse encerrados en el Diagrama 1, mientras que el valor resultante se encuentra resaltado en el Diagrama 2.

Diagrama 2:

MATRIZ DE SINISTRALIDAD TOTAL ACUMULADA													
Ocurre	Año Trim	Trimestre de Desarrollo											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
94	1	100.86	190.98	239.37	253.37	293.85	316.61	320.92	348.22	350.02	354.08	371.51	385.66
	2	69.23	123.63	157.36	178.15	196.29	206.07	208.83	211.75	211.75	227.09	227.57	
	3	89.58	178.48	273.88	305.55	320.54	336.65	348.06	353.40	365.98	368.85		
	4	96.24	224.92	260.39	294.30	315.64	328.09	336.21	366.62	379.61			
95	1	97.35	234.87	289.10	313.96	343.48	359.89	375.68	396.15				
	2	92.35	179.85	201.30	234.76	253.65	292.37	308.99					
	3	163.88	273.60	319.75	363.71	363.91	371.27						
	4	124.76	232.78	288.07	323.07	339.17							
96	1	161.85	410.01	477.20	498.61								
	2	302.61	502.78	622.55									
	3	186.08	340.13										
	4	199.80											
Factor \hat{A}_s		1.879	1.718	1.095	1.065	1.056	1.033	1.056	1.023	1.019	1.035	1.038	1.000
Factor PA _s		3.440	1.831	1.503	1.373	1.289	1.221	1.182	1.119	1.094	1.074	1.038	1.000

Fórmula: $\hat{A}_s = \frac{\sum ST_j^{s+1} ST_j^s}{\sum (ST_j^s)^2}$

Caso Práctico: $\hat{A}_9 = (354.08 * 371.51 + 227.09 * 227.57) / (354.08^2 + 227.09^2)$

$\hat{A}_9 = 1.035495243287 = 1.035$

Comentarios: El valor \hat{A}_9 se encuentra resaltado en la parte inferior del Diagrama 2.

Por simplicidad en los cálculos, se utiliza un redondeo a milésimas.

La Estimación de los Valores de Acumulación Futura O.N.R.

Fórmula: $PA_s = \begin{cases} \prod_{k=s}^t \hat{A}_k & \text{Para } s = 0, 1, \dots, t \\ 1 & \text{Para } s = t + 1 \end{cases}$

Caso Práctico: $PA_9 = 1.035 * 1.038 * 1.000 = 1.07433 = 1.074$

Fórmula: $CA_{J,N-1} = \frac{PA_{t-J}}{PA_N}$

Caso Práctico: $CA_{96-4,2} = 3.440 / 1.373 = 2.505462491 = 2.505$

Comentarios: Los valores PA_9 y $CA_{96-4,2}$ se encuentran resaltados en el Diagrama 3.

Diagrama 3:

		MATRIZ DE VALORES ESTIMADOS DE VARIACIÓN PORCENTUAL ACUMULADA											
		Trimestre de Desarrollo											
Ocurre		0 a 1	1 a 2	2 a 3	3 a 4	4 a 5	5 a 6	6 a 7	7 a 8	8 a 9	9 a 10	10 a 11	11 a 12
94	1												1.000
	2											1.038	1.038
	3										1.074	1.074	1.074
	4									1.019	1.054	1.094	1.094
95	1								1.023	1.042	1.078	1.119	1.119
	2						1.056	1.080	1.101	1.139	1.182	1.182	1.182
	3					1.033	1.091	1.116	1.137	1.176	1.221	1.221	1.221
	4				1.065	1.124	1.162	1.227	1.178	1.200	1.242	1.289	1.289
96	1				1.065	1.124	1.162	1.227	1.255	1.278	1.323	1.373	1.373
	2			1.095	1.166	1.231	1.272	1.343	1.374	1.399	1.448	1.503	1.503
	3		1.218	1.334	1.420	1.500	1.549	1.636	1.674	1.705	1.764	1.831	1.831
	4	1.879	2.289	2.505	2.669	2.817	2.910	3.074	3.144	3.203	3.314	3.440	3.440
Factor λ s		1.879	1.218	1.095	1.065	1.056	1.053	1.056	1.023	1.019	1.025	1.038	1.000
Factor PAs		3.440	1.831	1.503	1.373	1.289	1.221	1.182	1.119	1.094	1.074	1.038	1.000
		BETA 0 = 109.0574178		BETA 1 = 110.9034471									

La Estimación de los Siniestralidad Acumulada Completa.

Fórmula: $ST_J^N = ST_J^{t-J} CA_{J,N-1}$ $0 \leq J \leq t; t - J + 1 \leq N \leq t + 1$

Caso Práctico: $ST_{96-4}^3 = 199.80 * 2.505 = 500.499 = 500.50$

Capítulo 4 Aplicación del Modelo en la Cartera de Gastos Médicos Mayores

Comentarios: El Valor ST_{96-4}^3 se encuentra resaltado en el Diagrama 4.

Cabe destacar que no se tuvo la necesidad de desarrollar los valores ST_{96-4}^1 y ST_{96-4}^2 para conocer ST_{96-4}^3 .

En este mismo Diagrama 4 se encuentran separados los valores ya conocidos (parte triangular superior) y los valores estimados futuros (parte triangular inferior).

Diagrama 4:

MATRIZ DE SINIESTRALIDAD ACUMULADA COMPLETA															
Ocurre	Año	Trím	Trimestre de Desarrollo												
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
94	1		100.06	191.98	239.37	233.37	293.85	316.61	320.92	348.22	330.02	354.08	371.51	385.66	385.66
	2		69.23	123.61	157.36	178.15	196.29	206.07	208.83	211.75	211.75	227.09	227.57	236.22	236.22
	3		89.58	178.48	273.88	305.55	331.54	346.65	348.06	333.40	365.98	368.85	381.76	396.14	396.14
	4		96.24	234.92	303.99	294.30	315.64	328.09	336.21	366.62	379.61	386.82	401.11	415.29	415.29
95	1		97.35	234.87	289.10	313.96	343.48	359.89	375.68	386.13	386.99	405.26	412.79	427.05	443.29
	2		92.35	179.85	201.30	234.76	253.65	262.37	266.99	326.29	333.71	340.20	351.94	365.23	365.23
	3		163.88	273.60	319.75	363.71	363.91	371.27	371.27	383.52	405.06	414.34	422.13	436.61	453.32
	4		124.76	232.78	288.07	321.07	339.17	358.16	370.03	392.72	399.54	407.03	421.25	437.19	437.19
96	1		161.85	410.01	477.30	498.61	531.02	561.44	579.38	611.79	625.76	637.22	659.66	684.59	684.59
	2		102.61	302.78	622.55	681.69	725.89	766.36	791.88	836.08	855.38	870.95	901.45	935.69	935.69
	3		185.08	340.13	414.28	453.71	482.98	510.20	526.86	556.45	569.48	579.92	599.09	622.78	622.78
	4		199.80	375.42	457.34	500.90	513.27	562.84	581.42	614.19	628.17	639.96	662.14	687.31	687.31

La Determinación de la Siniestralidad Estimada Completa.

$$\text{Fórmula: } X_{J,N}^E = \begin{cases} ST_J^{t-j} * (CA_{J,N-1} - 1) \\ ST_J^{t-j} * (CA_{J,N-1} - CA_{J,N-2}) \end{cases}$$

Caso Práctico $X_{96-4,11} = 199.80 * (3.440 - 3.314) = 25.1748 = 25.17$

Comentarios El valor $X_{96-4,11}$ se encuentra resaltado en el Diagrama 5

Cabe destacar que no se tuvo que desarrollar ninguno de los valores intermedios.

Diagrama 5:

		MATRIZ DE SINIESTRALIDAD ESTIMADA COMPLETA												
Ocurre		Trimestre de Desarrollo												
Año	Trim	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
94	1	100.86	90.12	48.39	14.00	40.48	22.76	4.31	27.30	1.80	4.06	17.43	14.15	0.00
	2	69.23	54.40	33.73	20.79	18.14	9.78	2.76	2.92	0.00	15.34	0.48	8.65	0.00
	3	89.58	88.90	95.40	31.67	14.99	16.11	11.41	5.34	12.58	2.87	12.91	14.38	0.00
	4	96.24	128.68	35.47	33.91	21.34	12.45	8.12	30.41	12.99	7.21	13.29	15.18	0.00
95	1	97.35	137.52	54.23	24.86	29.52	16.41	15.79	20.47	9.11	7.53	14.26	16.24	0.00
	2	92.35	87.30	21.45	33.46	18.89	38.72	16.62	17.30	7.42	6.49	11.74	13.29	0.00
	3	163.88	109.72	46.15	43.96	0.20	7.36	12.25	21.54	9.28	7.79	14.48	16.71	0.00
	4	124.76	108.02	55.29	35.00	16.10	18.99	11.87	20.69	8.82	7.46	14.25	15.94	0.00
96	1	161.85	248.16	67.19	21.41	32.41	29.42	18.94	32.41	13.97	11.46	22.44	24.93	0.00
	2	302.61	200.17	119.77	59.14	44.20	40.47	25.52	44.20	19.30	15.57	30.50	34.24	0.00
	3	186.08	154.05	74.15	39.45	29.25	27.22	16.66	29.59	12.93	10.54	20.07	22.79	0.00
	4	199.80	175.62	81.92	43.16	32.77	29.57	18.58	32.77	13.98	11.79	22.18	25.17	0.00

La Determinación de la Reserva para Siniestros Ocurredos y No Reportados.

Fórmula: $\lambda_{J,N} = ST_J^{t-J} * VACS_{J,N}$

Caso Práctico: $\lambda_{96-4,11} = 199.80 * (3.440 - 3.314) / (1+0)^{11} = 25.1748 = 25.17$

Comentarios: Cabe señalar que, si bien en esta aplicación el valor de $\lambda_{96-4,11}$ coincide con el de $X_{96-4,11}$, esta situación cambia si se aplica una tasa de interés distinta de cero, razón por la cual el calcular $\lambda_{J,N}$ no es un procedimiento redundante.

El Valor $\lambda_{96-4,11}$ se encuentra resaltado en el Diagrama 6.

Diagrama 6:

		MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE LA RESERVA												
Ocurre		Trimestre de Desarrollo												
Año	Trim	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
94	1													0.00
	2												8.65	0.00
	3											12.91	14.38	0.00
	4											13.29	15.18	0.00
95	1									9.11	7.53	14.26	16.24	0.00
	2								17.30	7.42	6.49	11.74	13.29	0.00
	3							12.25	21.54	9.28	7.79	14.48	16.71	0.00
	4						18.99	11.87	20.69	8.82	7.46	14.25	15.94	0.00
96	1					32.41	29.42	18.94	32.41	13.97	11.46	22.44	24.93	0.00
	2				59.14	44.20	40.47	25.52	44.20	19.30	15.57	30.50	34.24	0.00
	3			74.15	39.45	29.25	27.22	16.66	29.59	12.93	10.54	20.07	22.79	0.00
	4		175.62	81.92	43.16	32.77	29.57	18.58	32.77	13.98	11.79	22.18	25.17	0.00

La Distribución de la Reserva para Siniestros Ocurredos y No Reportados.

Comentarios: La fórmula indicada en el capítulo anterior implica convertir cada diagonal en una columna, respetando únicamente el renglón en el que se encuentran los valores buscados.

La importancia de este cuadro radica en que muestra el monto que se ha reservado para hacer frente a la siniestralidad O.N.R. del ejercicio que comienza (427.74 miles de pesos), cuánto para el ejercicio inmediato posterior (271.02 miles de pesos) y así sucesivamente.

Diagrama 8:

Ocurre		MATRIZ DE DISTRIBUCIÓN DE LA RESERVA TOTAL											
		Trimestre de Prioridad de Distribución de la Reserva Total											
Año	Trim	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
94	1	0.00											
	2	8.65	0.00										
	3	12.91	14.38	0.00									
	4	7.21	13.29	15.18	0.00								
95	1	9.11	7.53	14.26	16.24	0.00							
	2	17.30	7.42	6.49	11.74	13.29	0.00						
	3	12.25	21.54	9.28	7.79	14.48	16.71	0.00					
	4	18.99	11.87	20.69	8.82	7.46	14.25	15.94	0.00				
96	1	32.41	29.42	18.94	32.41	13.97	11.46	24.93	0.00				
	2	59.14	44.20	40.47	25.52	44.20	19.30	15.57	30.50	34.24	0.00		
	3	74.15	39.45	29.25	27.22	16.66	29.59	12.93	10.54	20.07	22.79	0.00	
	4	175.62	81.92	43.16	32.77	29.57	18.58	32.77	13.98	11.79	22.18	25.17	0.00
Total M		427.74	271.02	197.72	162.51	139.63	109.89	99.65	79.95	66.10	44.97	25.17	0.00

El Resumen de las Etapas.

Fórmula: ${}_j R_{SONR} = ST_j^{t+1} - ST_j^{t-j}$ (por ser una tasa $i = 0$)

Caso Práctico: ${}_{95-2} R_{SONR} = 365.23 - 308.99 = 56.24$

Comentarios: Los valores de cálculo se encuentran resaltados en el Diagrama 9.

Diagrama 9:

RESUMEN DE ESTIMACIÓN DE RESERVA					
Ocurre	Monto de	Factor de	Siniestros	Reserva	
Año Trim	Sin. Conoc.	Acumulación	Últimos	S.O.N.R.	
94	1	385.66	1.000	385.66	0.00
	2	227.57	1.038	236.22	8.65
	3	368.85	1.074	396.14	27.29
	4	379.61	1.094	415.29	35.68
95	1	396.15	1.119	443.29	47.14
	2	308.99	1.182	365.23	56.24
	3	371.27	1.221	453.32	82.05
	4	339.17	1.289	437.19	98.02
96	1	498.61	1.373	684.59	185.98
	2	622.55	1.503	935.69	313.14
	3	340.13	1.831	622.78	282.65
	4	199.80	3.440	687.31	487.51
Totales		4,438.36		6,062.71	1,624.35

De este diagrama se desprende que se tienen que reservar \$ 1,624,350⁰⁰ para hacer frente a los S.O.N.R. que pudieran presentarse en lo futuro, y cuyos momentos de origen se encuentren entre el primer trimestre de 1994 y el cuarto trimestre de 1996.

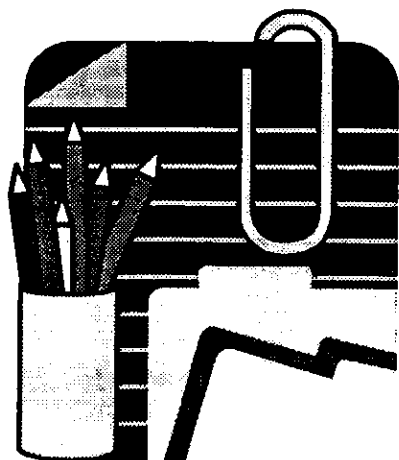


CONCLUSIONES

La presente Tesis cumple con los siguientes puntos:

- 1.- Ofrece de forma simple y directa una explicación de las características principales del seguro de Gastos Médicos Mayores, destacando aquellas coberturas que influyen en la generación de colas de siniestralidad aún después del cierre de cada ejercicio. Esto lo convierte, por una parte, en una guía práctica para quien se está familiarizando con este tipo de planes, y por la otra en una base sólida en la que se sustentará el desarrollo de esta tesis.
- 2.- Brinda una guía simple para conocer la composición de la siniestralidad de un ejercicio, la cual, por los diferentes aspectos que toma para una aseguradora el tiempo de ocurrencia y registro de un siniestro, sienta las bases para la existencia de los Siniestros Ocurridos y No Reportados.
- 3.- Muestra en forma sencilla la interpretación de los conceptos como el de Siniestros Ocurridos y No Reportados, Siniestros Ocurridos Todavía No Reportados y los Siniestros Ocurridos No Totalmente Reportados, que son exigidas por las legislaciones sobre la materia.
- 4.- Se analiza la naturaleza de algunas reservas para siniestros, tales como la de Previsión, determinando que ninguna de ellas puede cubrir o sustituir la Reserva de Siniestros Ocurridos y No Reportados, por muy sobradas que fueran.
- 5.- Se determina la influencia que tiene la siniestralidad ocurrida y no reportada al considerarse su reserva, así como su impacto económico en los resultados de la empresa, demostrando que éste debe incluirse en las primas.

- 6.- Se establecen los antecedentes conceptuales necesarios para familiarizar al lector con la metodología propuesta de estimación de reserva para S.O.N.R., estableciendo la necesidad de usar como base de cálculo aquella siniestralidad que refleje el comportamiento histórico de los Siniestros Ocurredos y No Reportados.
- 7.- Se propone una metodología de tipo práctico, con el rigor y exactitud de un modelo matemático, pero con la mayor simplicidad que permite su construcción.
- 8.- Además de una metodología matemática, se señalan algunos de los aspectos que en la práctica operativa deben tomarse en cuenta en el modelo de cálculo de la Reserva de S.O.N.R. propuesto.
- 9.- Con base en un ejemplo aplicado a información real se demuestra, en la práctica, la exactitud de los niveles de Reserva de S.O.N.R. obtenidos a lo largo de varios períodos.
- 10.- La presente Tesis cubre, con su elaboración, la necesidad de una guía práctica para resolver un problema de actualidad en el sector asegurador, como lo es la Constitución de la Reserva de Siniestros Ocurredos y No Reportados en la Operación del Seguro de Gastos Médicos Mayores.



ANEXOS

Anexo I

Características Generales del Seguro de G.M.M. en México

Tipos de planes en relación con el grado de participación del asegurado en la contratación y pago del contrato

- a) *Individual y/o Familiar*, en el cual el asegurado principal tiene el 100% de responsabilidad en la decisión de contratar y pagar el costo del seguro.
- b) *Colectivo*, que se caracteriza porque su contratación se realiza como parte de las prestaciones laborales del asegurado principal, el cual participa en la decisión de contratar el seguro, y contribuye total o parcialmente en el pago de la prima.
- c) *De Grupo*, en el cual el asegurado principal no toma parte en la decisión de contratar el seguro y generalmente no contribuye al pago de la prima, salvo en algunos casos, para sus dependientes económicos.

Los Tipos de Cobertura de Honorarios Quirúrgicos.

Se distinguen en el mercado mexicano dos clases de producto en razón a su *Tipo de Cobertura de HQ*:

- a) *Planes de Cobertura Limitada*, en los cuales la SA correspondiente a cada concepto englobado en los H.Q. siempre será definida en una cantidad o máximo establecido.
- b) *Planes de Cobertura Amplia*, en los cuales la SA para cada concepto en realidad no tiene límite. La única condición es que la suma de todos los conceptos no rebase la SA total.

Los Padecimientos Preexistentes.

Estos son los padecimientos por los cuales exista, antes de la fecha de inicio de la cobertura, alguna de las siguientes situaciones:

- i) Manifestación de síntomas o signos
- ii) Erogación de gastos, o bien,
- iii) Diagnóstico que señale el inicio del padecimiento.

Los Períodos de Espera.

Existen algunos padecimientos que se cubren después de cierto tiempo de estar asegurado de manera ininterrumpida con una misma aseguradora. A este lapso se le conoce como ***Período de Espera***.

Estos períodos de espera dependen de la política de cada empresa y del padecimiento de que trate. Por ejemplo, algunas compañías cubren los gastos del tratamiento por hernias después de un año de vigencia ininterrumpida del seguro.

Los Beneficios Adicionales del Seguro de G.M.M.

- a) ***Beneficio de Cobertura de Emergencia en el Extranjero.*** Cubre padecimientos cuyos síntomas y/o signos se manifiesten mientras el Asegurado se encuentre viajando en el extranjero y por los cuales, en función de su urgencia, se realicen gastos fuera del país.
- b) ***Beneficio de Cobertura de Atención Médica en el Extranjero (CAME),*** también conocida como ***Beneficio de Ampliación de la Cobertura en el Extranjero (BACE).*** Su finalidad es cubrir el tratamiento de padecimientos que desarrolle el Asegurado durante su residencia permanente en México, y para los cuales decida ir a atenderse a otro país.
- c) ***El Beneficio de Reinstalación Automática de la Suma Asegurada.*** Permite que al agotarse la Suma Asegurada por un padecimiento, ésta recupere su nivel original y puede usarse para cubrir reclamaciones por nuevos padecimientos que se presenten.
- d) ***El Reconocimiento de la Antigüedad.*** Se denomina antigüedad a la totalidad de años durante los cuales se haya contratado, de manera ininterrumpida, una póliza de G.M.M. (en este caso) con una compañía determinada.

Este beneficio consiste en que, cuando una persona cambia de una compañía X a una Y, la compañía Y reconoce como fecha de inicio de vigencia, la de la póliza de la compañía X, quedando cubiertos aquellos padecimientos cuyo primer gasto se efectúe durante la vigencia de la póliza actual

- e) ***La Ampliación de Cobertura para Padecimientos Preexistentes*** Consiste en cubrir los padecimientos preexistentes al inicio de la vigencia de la póliza bajo las siguientes condiciones:

- Es exclusivo de los seguros colectivos.
- Estas colectividades deben reunir un volumen lo suficientemente grande de primas, tal que permita *pagar de ellas mismas los siniestros preexistentes que se tengan.*

Anexo II

El Entorno Legal de la Reserva de Siniestros Ocurredos y No Reportados en México

Legislación Sobre el Modelo de Cálculo para la Estimación de la Reserva de S.O.N.R.

Artículo 50 de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y fue reformado con fecha 3 de enero de 1997. fracción II

“Artículo 50.- Las reservas para obligaciones pendientes de cumplir serán:

...

- 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 la 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.

Estas 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; y

...”

La C.N.S.F. a dar a conocer mediante la publicación de la **Circular S-10.6** de fecha 19 de Abril de 1994, las **“Reglas para la Constitución de la Reserva Para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Ocurredos y No Reportados y de la Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro, de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros”**, la cual fue publicada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de Abril de 1994.

De las reglas contenidas en dicha circular, destacan las siguientes:

- “SEGUNDA La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, oyendo la opinión de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, podrá modificar la forma y periodicidad de constitución de las reservas a las que se refieren las presentes reglas.

La propia Secretaría de Hacienda y Crédito Público será el órgano competente para interpretar, aplicar y resolver para efectos administrativos todo lo relacionado con las presentes reglas.

...

CUARTA Se considerará como reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos y no reportados de una institución o sociedad mutualista de seguros, la suma que autorice anualmente la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, considerando la experiencia de siniestralidad de la institución o sociedad mutualista de que se trate y las estimaciones que hubieren hecho de siniestros en los que tengan evidencias y razonables posibilidades de responsabilidad para la misma.

Esta reserva incluirá los montos estimados a pagar de siniestros ocurridos en el ejercicio contable en curso o en ejercicios anteriores, pero cuyo aviso se prevé que se reciba en fechas posteriores al cierre del ejercicio. Asimismo, incluirá el monto estimado de los pagos complementarios correspondientes a siniestros del ejercicio contable en curso o de ejercicios anteriores, cuya reclamación se prevé que se efectúe con posterioridad al cierre del ejercicio de que se trate, o bien cuando la estimación del siniestros haya sido insuficiente.

QUINTA Las instituciones o sociedades mutualistas de seguros deberán constituir la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos y no reportados en la forma en que para cada una de las operaciones y ramos se indica a continuación:

- i) Operación de Vida, distinguiendo entre individual, grupo y colectivo.
- ii) Operación de Accidentes y Enfermedades, de manera separada para accidentes personales y gastos médicos mayores.
- iii) Operación de Daños, de manera separada para cada uno de los ramos que la integran, distinguiendo las diferentes coberturas que involucren responsabilidad civil en cada uno de ellos.

SEXTA Cada institución o sociedad mutualista de seguros deberá constituir la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos y no reportados, de conformidad con lo señalado en la Regla anterior, tomando como base el método actuarial que en su opinión sea el más acorde con las características de su cartera y experiencia siniestral.

SÉPTIMA Para efectos de control de la constitución de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestro ocurridos y no reportados, las **instituciones y sociedades mutualistas de seguros deberán formular trimestralmente la estimación de dicha reserva**, empleando el método actuarial registrado de conformidad con la Regla anterior.

...”

El 28 de Abril de 1995 se publica la primera versión de la **Circular S-10.6.3**, sustituida el 18 de noviembre de 1996, estableciendo lo siguiente:

“... ”

En los modelos de cálculo de la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Ocurridos y No Reportados y de la Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro, los siguientes aspectos se deberán tomar en consideración:

- El período de base estadística para el cálculo de las reservas, debe depender del desarrollo de los siniestros, de acuerdo a la experiencia de cada ramo o subramo.
- El cálculo de las reservas de referencia, debe ser sobre el total de responsabilidades que tenga la compañía, asimismo se deberá realizar el cálculo de la participación del Reasegurador en las reservas de referencia.
- En el cálculo de las reservas de la Operación de Vida no se deben considerar los pagos por conceptos de dividendos, vencimientos y rescates.
- En el cálculo de las reservas de la Operación de Daños no se deben considerar los pagos por conceptos de dividendos o bonificaciones.
- El procedimiento de cálculo de las reservas mencionadas debe considerar, en su caso, el uso de cláusulas o condiciones especiales previamente registradas, que acoten el período de pago de reclamaciones complementarias, de acuerdo al producto de que se trate.

...”

Legislación Sobre el Modelo de Constitución de la Reserva de S.O.N.R.

La Circular S-10.6.4, se publica con fecha 7 de Julio de 1995, en la cual se dan a conocer las Bases por las que se Fija el Procedimiento para la Constitución de la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Ocurridos y No Reportados y de la Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro.

“

. . .

CUARTA.- Las reservas deberán quedar constituidas conforme al siguiente calendario:

- a) al 31 de Diciembre de 1996, deberá haberse constituido, cuando menos, el 50% del monto de la estimación a esa fecha de las reservas; y
- b) al 31 de Diciembre de 1997, deberá haberse constituido el 100% del monto de la estimación a esa fecha de las reservas.

QUINTA.- Las reservas, sólo podrán ser utilizadas por parte de las instituciones y sociedades mutualistas de seguros, una vez que se encuentren constituidas en su totalidad, de acuerdo a los establecido en la Base anterior y de conformidad con el dictamen actuarial respectivo a que se refiere la Octava y Novena de las Reglas, para lo cual se deberá contar con la previa aprobación de la Comisión.

. . .”

Anexo III

Análisis Comparativo de Resultados Obtenidos vs. Resultados Reales

Los datos de la columna "Estimada" provienen de la columna 0 (cero) del Diagrama 8 del Capítulo 4.

Los datos de la columna "Real" son lo que se registraron contablemente durante el trimestre 97-1.

Ocurrido		Monto Siniestralidad		Diferencia	
Año	Trim	Estimada	Real	Miles de \$	%
94	1	0.00	5.43	5.43	0.00%
	2	8.65	0.00	(8.65)	-100.00%
	3	12.91	7.17	(5.74)	-44.46%
	4	7.21	19.52	12.31	170.74%
95	1	9.11	13.12	4.01	44.02%
	2	17.30	1.94	(15.36)	-88.79%
	3	12.25	1.30	(10.95)	-89.39%
	4	18.99	1.15	(17.84)	-93.94%
96	1	32.41	63.75	31.34	96.70%
	2	59.14	38.31	(20.83)	-35.22%
	3	74.15	70.62	(3.53)	-4.76%
	4	175.62	217.73	42.11	23.98%
Totales		427.74	440.04	12.30	2.88%

Montos en Miles de Pesos

Las diferencias positivas implican que el monto de los S.O.N.R. que realmente se presentaron durante 97-1 fue mayor de lo que se estimó.

Las diferencias negativas implican que el monto de los S.O.N.R. que realmente se presentaron durante 97-1 fue menor de lo que se estimó.

Para el ejercicio 97-1, la reserva total para S.O.N.R. fue insuficiente en aproximadamente 2.88% (\$ 12,300⁰⁰)

Anexo IV

Reservas Totales Resultantes de Cálculos en Base a Momentos de Desarrollo con Distinta Duración

Unidad Básica de Desarrollo: Años

Año Ocurr	Monto de Sin. Con.	Factor de Acum.	Siniestros Últimos	Reserva S.O.N.R.
94	1,361.69	1.029	1,401.18	39.49
95	1,415.58	1.159	1,640.66	225.08
96	1,661.09	1.883	3,127.83	1,466.74
Total	4,438.36		6,169.67	1,731.31

Unidad Básica de Desarrollo: Semestres

Ocurrencia		Monto de Sin. Con.	Factor de Acum.	Siniestros Últimos	Reserva S.O.N.R.
Año	Sem				
94	1	613.23	1.015	622.43	9.20
	2	748.46	1.100	823.31	74.85
95	1	705.14	1.164	820.78	115.64
	2	710.44	1.277	907.23	196.79
96	1	1,121.17	1.471	1,649.24	528.07
	2	539.92	2.389	1,289.87	749.95
Total		4,438.36		6,112.86	1,674.50

Unidad Básica de Desarrollo: Cuatrimestres

Ocurrencia		Monto de Sin. Con.	Factor de Acum.	Siniestros Últimos	Reserva S.O.N.R.
Año	Cuat				
94	1	453.06	1.018	461.22	8.16
	2	432.07	1.059	457.56	25.49
	3	476.56	1.085	517.07	40.51
95	1	492.62	1.138	560.60	67.98
	2	463.09	1.219	564.51	101.42
	3	459.87	1.271	584.49	124.62
96	1	643.50	1.412	908.62	265.12
	2	689.92	1.622	1,119.05	429.13
	3	327.67	2.908	952.86	625.19
Total		4,438.36		6,125.98	1,687.62

Anexo IV (Continuación)

Unidad Básica de Desarrollo: Trimestres

Ocurrencia		Monto de Sin. Con.	Factor de Acum.	Siniestros Últimos	Reserva S.O.N.R.
Año	Trim				
94	1	385.66	1.000	385.66	0.00
	2	227.57	1.038	236.22	8.65
	3	368.85	1.074	396.14	27.29
	4	379.61	1.094	415.29	35.68
95	1	396.15	1.119	443.29	47.14
	2	308.99	1.182	365.23	56.24
	3	371.27	1.221	453.32	82.05
	4	339.17	1.289	437.19	98.02
96	1	498.61	1.373	684.59	185.98
	2	622.55	1.503	935.69	313.14
	3	340.13	1.831	622.78	282.65
	4	199.80	3.440	687.31	487.51
Totales		4,438.36		6,062.71	1,624.35

Unidad Básica de Desarrollo: Bimestres

Ocurrencia		Monto de Sin. Con.	Factor de Acum.	Siniestros Últimos	Reserva S.O.N.R.
Año	Bim				
94	1	290.05	1.000	290.05	0.00
	2	163.03	1.051	171.34	8.31
	3	160.16	1.060	169.77	9.61
	4	271.87	1.093	297.15	25.28
	5	284.45	1.095	311.47	27.02
	6	192.13	1.123	215.76	23.63
95	1	236.89	1.153	273.13	36.24
	2	256.36	1.175	301.22	44.86
	3	211.92	1.222	258.97	47.05
	4	249.96	1.254	313.45	63.49
	5	238.27	1.278	304.51	66.24
	6	222.18	1.336	296.83	74.65
96	1	308.58	1.408	434.48	125.90
	2	334.90	1.467	491.30	156.40
	3	477.68	1.584	756.65	278.97
	4	212.25	1.777	377.17	164.92
	5	277.78	2.193	609.17	331.39
	6	49.90	4.410	220.06	170.16
Totales		4,438.36		6,092.48	1,654.12

Anexo IV (Continuación)

Unidad Básica de Desarrollo: Meses

Ocurrencia		Monto de Sin. Con.	Factor de Acum.	Siniestros Últimos	Reserva S.O.N.R.
Año	Mes				
94	1	159.09	1.000	159.09	0.00
	2	131.03	1.067	139.81	8.78
	3	95.59	1.084	103.62	8.03
	4	67.40	1.084	73.06	5.66
	5	70.65	1.094	77.29	6.64
	6	89.53	1.114	99.74	10.21
	7	130.50	1.132	147.73	17.23
	8	141.33	1.133	160.13	18.80
	9	96.97	1.133	109.87	12.90
	10	187.49	1.141	213.93	26.44
	11	87.40	1.157	101.12	13.72
	12	104.71	1.173	122.82	18.11
95	1	151.99	1.182	179.65	27.66
	2	85.30	1.207	102.96	17.66
	3	158.86	1.215	193.01	34.15
	4	97.27	1.247	121.30	24.03
	5	102.30	1.267	129.61	27.31
	6	109.42	1.281	140.17	30.75
	7	112.08	1.300	145.70	33.62
	8	137.68	1.308	180.09	42.41
	9	121.49	1.315	159.76	38.27
	10	116.90	1.340	156.65	39.75
	11	98.23	1.380	135.56	37.33
	12	124.06	1.401	173.81	49.75
96	1	196.70	1.430	281.28	84.58
	2	111.88	1.491	166.81	54.93
	3	190.00	1.510	286.90	96.90
	4	144.87	1.554	225.13	80.26
	5	196.83	1.610	316.90	120.07
	6	280.86	1.663	467.07	186.21
	7	114.16	1.759	200.81	86.65
	8	98.09	1.940	190.29	92.20
	9	127.89	2.101	268.70	140.81
	10	149.90	2.414	361.86	211.96
	11	35.07	3.025	106.09	71.02
	12	14.84	7.445	110.48	95.64
Totales		4,438.36		6,308.80	1,870.44

Anexo V

Programa de Cálculo de la Reserva de Siniestros Ocurridos y No Reportados.


```

*****
**          PROGRAMA PARA ELABORAR CALCULO DE RESERVA          **
**          S.O.N.R. PARA LA OPERACION DE GASTOS MEDICOS MAYORES **
**          PROG. SONRGMM1.PRG                                **
**          PROGRAMA ELABORADO POR: REYNALDO AGUILERA RAMIREZ   **
**          NO HACER MODIFICACIONES AL PROGRAMA SIN AUTORIZACION **
**          DE LA GERENCIA TECNICA.                            **
**          FECHA DE ELABORACION : ..... OCTUBRE 05, 1995     **
**                                                                **
**          FECHA DE ULTIMA MODIFICACION : .... M A Y O 31, 1997 **
**          NOMBRE DEL RESPONSABLE MODIF.: REYNALDO A. RAMIREZ  **
*****

```

```

F5:=OPCION:=0
F5++

```

```

PUBLIC JARINI, JARFIN, TRIMINI, TRIFIN, WRAMO, CONSINRC, MEN1
PUBLIC JAR1, JAR2, TRIM1, TRIM2, TRIM3, TRIM, WNSIN, JAR, JAR3, IMP, INTA
PUBLIC VAL[2], GASTOS[2], RAIZ, OP3, TRIM, TSEG1[2], TSEG, TVALUA[6]
JARINI:=JARFIN:=TRIMINI:=TRIFIN:=WRAMO:=JAR1:=JAR2:=TRIM1:=TRIM2:=TRIM3:=0
TRIM:=WNSIN:=JAR:=JAR3:=IMP:=INTA:=WNPOL:=WDOCTO:=WIRREAS:=WCONT:=WESTD:=0
WESTMN:=CLAVE:=TOT1:=TOT2:=INTT:=WTIPO:=WTVAL:=MESXPER:=NUMPER:=0
CAPTURA:='S'
WTIPO:=CONTESTA:=CONTESTA1:=CORRECT:=SPACE(1)
RAIZ:=SPACE(18)
RAIZ:=' PROG. SONRGMM1.PRG'
WIMP:=SPACE(4)
WFSIN:=WFRFP:=WFPAGO:=WPAGOF:=RETEP:=0
WFVAL:=CTOD('##/##/##')

```

```

WTIPO:='B'
SET DATE TO BRITISH
SET COLOR TO W+/B,N/W+,W+/N,W+B,W+/R

```

```

****      AQUI SE PRESENTA EL MODULO DE PRESENTACION DE RESULTADOS

```

```

CLEAR

```

```

*****      PREGUNTA PARA CONTINUAR O TERMINAR

```

```

@13,10 SAY 'ESTE PROGRAMA ELABORA CALCULO DE RESERVAS DE'
@14,10 SAY 'SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS, TOMANDO LOS N'
@15,10 SAY 'TRIMESTRES PARA LA ESTIMACION, A PARTIR DE UN AÑO'
@16,10 SAY 'Y TRIMESTRE DETERMINADOS POR EL USUARIO.'
SET COLOR TO W+/R*,N/W+,W+/N,W+B,W+/R
@17,10 SAY 'SOLO SEGUROS DE GASTOS MEDICOS MAYORES'
SET COLOR TO W+/B,N/W+,W+/N,W+B,W+/R
@18,10 SAY 'DESEA CONTINUAR CON EL PROGRAMA (S/N)? ' ;
          GET CONTESTA1 PICT '!' VALID (CONTESTA1 $ 'SN')
@12,1 TO 19,79 DOUBLE
READ

```

```

IF CONTESTA1='S'
  OP1:=0
  DO WHILE OP1#2
    CLEAR

```

```

*****      ACCION PARA EJECUTAR, DISTINTA A SALIDA DEL PROGRAMA

```

```

AFILL(TVALUA,SPACE(13))

```

```

TVALUA[1]:=' A N U A L '
TVALUA[2]:=' SEMESTRAL '
TVALUA[3]:=' CUATRIMESTRAL '
TVALUA[4]:=' TRIMESTRAL '
TVALUA[5]:=' BIMESTRAL '
TVALUA[6]:=' M E N S U A L '
CLEAR
@2,1 TO 9,79 DOUBLE
@4,20 SAY 'PERIODICIDAD DE BASE DE CALCULO:'
SET WRAP ON
@6,11 PROMPT TVALUA[1]
@6,33 PROMPT TVALUA[2]
@6,56 PROMPT TVALUA[3]
@7,11 PROMPT TVALUA[4]
@7,33 PROMPT TVALUA[5]
@7,56 PROMPT TVALUA[6]
MENU TO WTVAL
NUMBER:=IIF(WTVAL<5,WTVAL,IIF(WTVAL=5,6,12))
MESXPER:=12/NUMBER
RANGO:=SPACE(10)
RANGO:=' (1,'+IIF(NUMBER>2,'...',',')'+ALLTRIM(STR(NUMBER))+')? '
+CLEAR
@10,1 TO 20,79 DOUBLE
@11,5 SAY 'PRIMER AÑO QUE DESEA TOMAR (A PARTIR DE 1988)? ';
GET JARINI PICT '9999' RANGE 1988,2099
IF WTVAL>1
@12,5 SAY 'PRIMER PERIODO DEL CUAL SE PARTIRA '+RANGO;
GET TRIMINI PICT IIF(WTVAL<6,'9','99') RANGE 1,NUMBER
ELSE
TRIMINI:=1
ENDIF
READ
@13,5 SAY 'ULTIMO AÑO QUE DESEA TOMAR (POSTERIOR AL ANTERIOR)? ';
GET JARFIN PICT '9999' RANGE JARINI,2099
IF WTVAL>1
@14,5 SAY 'ULTIMO PERIODO QUE SE VALUARA '+RANGO;
GET TRIFIN PICT IIF(WTVAL<6,'9','99') RANGE 1,NUMBER
ELSE
TRIFIN:=1
ENDIF
READ

```

TRIM:=(JARFIN-JARINI)*NUMBER+TRIFIN-TRIMINI+1

 *** DECLARACION DE LAS VARIABLES DE CALCULO Y PIVOTE DE SONR ***

```

PUBLIC IBNR1[TRIM,TRIM], SESA1[TRIM+1,TRIM+1], SESA2[TRIM+1,TRIM+1]
PUBLIC PORCEN[TRIM,TRIM], VACS[TRIM+1,TRIM+1], PORCEN1[TRIM]
PUBLIC PORCEN2[TRIM], PORCEN3[TRIM], PORCE[TRIM], ESP[TRIM], DIST[TRIM]
PUBLIC PORREAS[TRIM], REASEG[TRIM], REASEG1[TRIM], IBNR2[TRIM,TRIM]

```

***** MENU DE SELECCION DE TIPO DE VALUACION

```

AFILL(VAL,SPACE(18))
VAL[1]:='VALUACION ESTIMADA'
VAL[2]:='VALUACION R E A L'

```

```

@15,30 TO 18,52 DOUBLE
SET WRAP ON
@16,32 PROMPT VAL[1]
@17,32 PROMPT VAL[2]
MENU TO V
@19,1 TO 20,79 DOUBLE
@19,5 SAY 'FECHA DE VALUACION AL (dd/mm/aa) : ' GET WFVAL
READ
CLEAR

```

***** MENU PARA SELECCIONAR EL TIPO DE PLAN QUE QUIERE IMPRIMIR

```

SET WRAP ON
@ 5,10 PROMPT 'G.M.M. COLECTIVO'
@ 6,10 PROMPT 'G.M.M. INDIVIDUAL'
@ 7,10 PROMPT ' S A L I D A '
MENU TO WRAMO

```

```

IF WRAMO=3
RETURN
ENDIF
MEN1:=SPACE(40)

```

```

SELECT 1
USE ISINTO

```

```

MEN1:=IIF(WRAMO=1,'G.M.M. COLECTIVO','G.M.M. INDIVIDUAL')+
' (IMPORTE AUTORIZADO)'

```

```

AFILL(GASTOS,SPACE(10))
GASTOS[1]:='G A S T O'
GASTOS[2]:='SINIESTROS'
Z:=2

```

```

SET WRAP ON
AFILL(TSEG1,SPACE(10))
TSEG1[1]:='RETENCION LATINO'
TSEG1[2]:='CEDIDO REASEGURO'
* @10,40 PROMPT TSEG1[1]
* @11,40 PROMPT TSEG1[2]
* MENU TO TSEG
TSEG:=1

```

***** MENU PARA SELECCIONAR EL TIPO DE MONEDA A PRESENTAR

```

CLEAR
MEN2:=SPACE(10)
MEN2:='NACIONAL'
OP3:=1
CLEAR
@13,1 TO 15,79 DOUBLE
@14,10 SAY 'MOMENTITO..... GENIOS TRABAJANDO.....'

```

```

*****
*****      AQUÍ EMPIEZA CAPTURA DEL I.B.N.R.
*****      (CAPTURA DE SINIESTROS REPORTADOS)
*****

```

```

WMONTO:=I:=J:=K1:=K2:=0
GO TOP
FOR I1:=1 TO TRIM+1
  FOR J1:=1 TO TRIM+1
    SESA1[I1,J1]:=SESA2[I1,J1]:=VACS[I1,J1]:=0
  NEXT
NEXT
FOR I1:=1 TO TRIM
  FOR J1:=1 TO TRIM
    IBNR1[I1,J1]:=0
  NEXT
NEXT
AFILL(PORREAS,0)
AFILL(REASEG,0)
AFILL(REASEG1,0)
P:=SPACE(1)
REGISTRO:=0
P:=IIF(WRAMO=1,'E','P')

linea:=0
DO WHILE !EOF()
  WNSIN:=E_NO_SNTRO
  WTIPO:=E_BIS
  IF WNSIN>0 .AND. E_RAMO=P .AND. !DELETED()
    WFSIN:=E_F_OCURRE
    WPREP:=E_F_RECLA
    WMONTO1:=WMONTO2:=0
    WMONTO1:=E_I_AUTOR/100
    JAR1:=VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(WPREP)),1,2))+;
      IIF(VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(WPREP)),1,2))>=88,1900,2000)
    JAR2:=VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(WFSIN)),1,2))+;
      IIF(VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(WFSIN)),1,2))>=88,1900,2000)
    TRIM1:=ROUND((VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(WPREP)),3,2))+;
      0.5*(MESXPER-1))/MESXPER,0)
    TRIM2:=ROUND((VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(WFSIN)),3,2))+;
      0.5*(MESXPER-1))/MESXPER,0)

    DO CASE
      CASE JAR2<=1991 // RETEN: ES EL % DE RETENCION
        RETEN:=0.20 // DEL SINIESTRO (CONTRATO C.P.(X-Y))
      CASE JAR2>=1992 .AND. JAR2<=1994
        RETEN:=0.30
      CASE JAR2>=1995
        RETEN:=0.40
      OTHERWISE
        RETEN:=1.00
    ENDCASE

    IF JAR1>=JARINI .AND. JAR1<=JARFIN .AND. JAR2>=JARINI .AND. ;
      JAR2<=JARFIN
      IF ((JAR1=JARINI .AND. TRIM1>=TRIMINI) .OR. ;
        (JAR1<JARFIN .AND. JAR1>JARINI) ;
        .OR. (JAR1=JARFIN .AND. TRIM1<=TRIFIN)) .AND. ;
        ((JAR2=JARINI .AND. TRIM2>=TRIMINI) ;
        .OR. (JAR2<JARFIN .AND. JAR2>JARINI) .OR. ;
        (JAR2=JARFIN .AND. TRIM2<=TRIFIN))

        I:=(JAR1-JARINI)*NUMPER+TRIM1-TRIMINI+1
        J:=(JAR2-JARINI)*NUMPER+TRIM2-TRIMINI+1
        REGISTRO++
  
```

```

        @16,10 SAY 'REGIS.'
        @16,16 SAY 'REN'
        @16,20 SAY 'COL'
        @16,25 SAY 'REP'
        @16,30 SAY 'ORI'
        @17,10 SAY REGISTRO PICT '9,999'
        @17,17 SAY I PICT '99'
        @17,21 SAY J PICT '99'
        @17,25 SAY JAR1 PICT '9999'
        @17,30 SAY JAR2 PICT '9999'
        IBNR1[I,J]+=VAL(ALLTRIM(S3)+;
                    ALLTRIM(STR(WMONT01)))*RETEN
        REASEG[J]+=VAL(ALLTRIM(S3)+;
                    ALLTRIM(STR(WMONT01)))*(1-RETEN)
        @18,49 SAY IBNR1[I,J] PICT '999,999,999.99'
    ENDIF
ENDIF

    ENDIF
    SKIP
    ENDDO

    APRUEBA:=0 // VARIABLE DE CONROL DE IMPRESION

    FOR I1:=1 TO TRIM
        FOR J1:=1 TO TRIM
            APRUEBA+=IBNR1[I1,J1]
        NEXT
    NEXT
    IF APRUEBA=0
        @16,1 TO 20,79 DOUBLE
        SET COLOR TO W+/R*,N/W+,W+/N,W+B,W+/R
        @17,10 SAY 'LO SIENTO... PLAN, COBERTURA Y MONEDA SIN REGISTROS'
        @18,10 SAY 'PARA ELABORAR CALCULO DE LA RESERVA DE S.O.N.R.'
        SET COLOR TO W+/B,N/W+,W+/N,W+B,W+/R
        @19,10 SAY 'FAVOR DE ESCOGER OTRO PLAN Y/O COBERTURA Y/O MONEDA'
        @21,1 SAY ''
        WAIT 'PRESIONE <ENTER> PARA CONTINUAR .....'
        LOOP
    ENDIF
    DO CEIRSONR // programa de Calculo E Impresion de la
                // Reserva de Siniestros Ocurridos y No
                // Reportados

    ENDDO
ENDIF

```

```

*****
**          PROGRAMA PARA ELABORAR IMPRESION DE RESERVAS          **
**          RESULTANTES PARA LOS S.O.N.R. DE G.M.M.              **
**          PROG. CEIRSONR.PRG                                    **
**          PROGRAMA ELABORADO POR: REYNALDO AGUILERA RAMIREZ    **
**          NO HACER MODIFICACIONES AL PROGRAMA SIN AUTORIZACION **
**          DE LA GERENCIA TECNICA.                               **
**          FECHA DE ELABORACION : ..... SEPTIEMBRE 20, 1995    **
**                                                                **
**          FECHA DE ULTIMA MODIFICACION : .... M A R Z O 04, 1997 **
**          NOMBRE DEL RESPONSABLE MODIF.: REYNALDO A. RAMIREZ   **
*****

```

```

***** OPCIONES DE TASA DE INTERES PARA VACSS,j
DECLARE ESP[TRIM]
PUBLIC BETA1,BETA0
INFORMER1:=TOT1:=TOT2:=INTA:=INTT:=0
WIMP:=SPACE(4)
OP1:=1
CLEAR
@11,1 TO 13,79 DOUBLE
@12,6 SAY 'INTRODUZCA TASA DE INTERES EFECTIVA ANUAL .....';
      GET INTA PICT '99.99%';
      READ

```

```
INTT:=ROUND((1+INTA/100)^(1/NUMPER)-1,5)
```

```

CLEAR
@10,10 SAY 'INTRODUZCA TIPO DE INFORME A IMPRIMIR .....';
@9,1 TO 11,79 DOUBLE
@13,12 TO 19,40 DOUBLE
SET WRAP ON
@16,17 PROMPT 'INFORME SINTETIZADO'
@17,17 PROMPT 'INFORME DESGLOSADO'
MENU TO INFORMER1

```

```
***** SELECCION DE IMPRESORA Y ENVIO DE RESULTADOS *****
```

```

CLEAR
@10,10 SAY 'INTRODUZCA LA IMPRESORA DESEADA PARA LA RED .....';
@9,1 TO 11,79 DOUBLE
@13,12 TO 19,40 DOUBLE
SET WRAP ON
@14,20 PROMPT 'IMPRESORA DE PUNTO'
@16,20 PROMPT 'IMPRESORA DE TINTA'
@18,20 PROMPT 'IMPRESORA LASSER'
MENU TO IMP
WIMP:='LPT'+ALLTRIM(STR(IMP))

```

```

COPIAS:=COPIAS1:=0
@19,1 TO 21,79 DOUBLE
@20,10 SAY 'CANTIDAD DE COPIAS A IMPRIMIR (MIN. 1, MAX. 99)? ';
      GET COPIAS PICT '##' RANGE 1,99
      READ

```

```

CLEAR
@10,10 SAY 'ENCIENDA IMPRESORA Y REVISE EL PAPEL'
@9,1 TO 11,79 DOUBLE

```

```

@12,10 SAY ' '
WAIT ' OPRIMA <ENTER> PARA CONTINUAR...'
DO WHILE COPIAS1<COPIAS
COPIAS1++
@13,1 TO 15,79 DOUBLE
@14,10 SAY 'MOMENTITO. GENIOS IMPRIMIENDO COPIA No. '+ALLTRIM(STR(COPIAS1))+;
' DE '+ALLTRIM(STR(COPIAS))
SET PRINT ON
set print to &WIMP
SET DEVICE TO PRINT

```

***** REPORTE TRIANGULAR DE MONTO DE SINIESTRALIDAD ACUMULADA (C.N.S.F.)

```

CAMBIO:=SPACE(12)
FOR K:=1 TO TRIM
FOR J:=1 TO TRIM
IBNR2[K,J]:=0
NEXT
NEXT
FOR K:=1 TO TRIM
EST1:=0
FOR J:=K TO TRIM
EST1++
IBNR2[K,EST1]:=ROUND(IBNR1[J,K]/1000,2)
NEXT
NEXT
FOR K:=1 TO TRIM
FOR J:=1 TO TRIM
SESAL[K,J]:=IBNR2[K,J] // DESARROLLAMOS MONTOS
NEXT
NEXT
FOR K:=1 TO TRIM
FOR J:=2 TO TRIM
SESAL[K,J]+=SESAL[K,J-1]
NEXT
NEXT
W1:=W2:=0
W1:=ROUND(TRIM/6+.4,0) //VARIABLE DE No. DE HOJAS
W2:=ROUND((TRIM+1)/6+.4,0)
W3:=ROUND(TRIM/9+.4,0)
R:=0 //VARIABLE DE CONTROL DE RENGLON
T:=0 //VARIABLE INDICADOR DE TRIM. DES.
PAG:=0 //VARIABLE INDICADOR DE PAGINAS
PAG:=(W1+1)*2+IIF(INFORMER1=2,W1+W2+W3*2,0)
REY1:=0 //VARIABLE INDIC. DE PAGINA A IMPRIMIR
PERREP:=SPACE(10)
PERREP:=IIF(WTVAL=1,'A & O',IIF(WTVAL=2,'S E M E S T R E',;
IIF(WTVAL=3,'CUATRIMESTRE',IIF(WTVAL=4,'T R I M E S T R E',;
IIF(WTVAL=5,'B I M E S T R E','M E S')))))
PEROC:=IIF(WTVAL=1,'A&O',IIF(WTVAL=2,'SEM',IIF(WTVAL=3,'CUA',;
IIF(WTVAL=4,'TRI',IIF(WTVAL=5,'BIM','MES')))))
*****
**** PRIMERA SECCION DE IMPRESION. SINIESTROS REPORTADOS ****
*****
FOR REY:=1 TO W1

```

```

REY1++
@R,40-LEN(TSEG1[TSEG])/2 SAY TSEG1[TSEG]
R++
@R,1 SAY RAIZ+' \ '+'CEIRSONR.PRG'
@R,38 SAY VAL[V]+' AL '+ALLTRIM(DTOC(WFVAL))
@R,73 SAY ALLTRIM(STR(REY1))+'/' +ALLTRIM(STR(PAG))
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
R++
@R,10 SAY IIF(Z=2,'SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS
  'GASTOS ASIGNADOS AL SINIESTRO (G.A.A.S.)')+'
  ALLTRIM(TVALUA[WTVAL])      ',; REPORTE '+;
R++
@R,10 SAY 'MONTO DE SINIESTRALIDAD CONOCIDA RETENIDA (MILES DE PESOS)'
R++
@R,10 SAY 'ESTADISTICAS PARA EL PLAN '+MEN1
R++
@R,10 SAY 'MONEDA: '+MEN2
@R,45 SAY ALLTRIM(DTOC(DATE()))
@R,70 SAY GASTOS[Z]
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
R++
@R,1 SAY 'OCURREN          '+PERREP+' DE DESARROLLO'
R++
@R,1 SAY 'A&O '+PEROC
FOR I:=0 TO 5
  IF I+6*(REY-1)<=TRIM-1
    @R,18+12*I SAY I+6*(REY-1) PICT '99'
  ENDIF
NEXT
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
TRIM3:=TRIMINI
JAR3:=VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(JARINI)),3,2))
FOR K:=1 TO TRIM
  IF TRIM3>NUMPER
    TRIM3:=1
    JAR3++
  ENDIF
  IF TRIM3=1 .OR. K=1
    @R+K,2 SAY JAR3 PICT '99'
  ENDIF
  @R+K,6 SAY TRIM3 PICT IIF(WTVAL=6,'99','9')
  FOR J:=1 TO 6
    IF J+6*(REY-1)<=TRIM+1-K
      IF J+6*(REY-1)<=TRIM
        @R+K,10+12*(J-1) SAY IBNR2[K,J+6*(REY-1)];
        PICT '999,999.99'
      ENDIF
    ENDIF
  NEXT
  TRIM3++
NEXT

```



```

R+=TRIM+1
FOR I:=1 TO 80
  @R, I SAY '='
NEXT
EJECT
R:=0
NEXT

```

***** PROMEDIAMOS FACTORES *****

```

DECLARE DIVISOR[TRIM]
AFILL(DIVISOR, 0)
AFILL(PORCEN1, 0)
AFILL(PORCEN2, 0)
AFILL(PORCEN3, 0)
AFILL(PORCE, 0)
J:=ST1:=0
FOR J:=1 TO TRIM-1
  FOR K1:=1 TO TRIM-J
    PORCEN[K1, J] := SESAL[K1, J]*SESAL[K1, J+1]
    DIVISOR[J] += SESAL[K1, J]^2
  NEXT
NEXT
PORCEN[1, TRIM] := SESAL[1, TRIM]
FOR K1:=1 TO TRIM-1
  FOR J:=1 TO TRIM-K1
    PORCEN1[K1] += PORCEN[J, K1]
  NEXT
  PORCEN1[K1] := ROUND(PORCEN1[K1]/DIVISOR[K1], 3)
NEXT
BETA1 := BETA0 := 0
BETA1 := ESTBETA1(0)
BETA0 := ESTBETA0(BETA1)
PORCEN2[TRIM] := IIF(ROUND((BETA0+BETA1*LOG(TRIM))/SESAL[1, TRIM], 3) > 1, ;
  ROUND((BETA0+BETA1*LOG(TRIM))/SESAL[1, TRIM], 3), 1)
PORCEN1[TRIM] := PORCEN2[TRIM]

```

 **** SEGUNDA SECCION DE IMPRESION. SINIESTROS ACUMULADOS ****

```

FOR REY:=1 TO W1
  REY1++
  @R, 40-LEN(TSEG1(TSEG))/2 SAY TSEG1(TSEG)
  R++
  @R, 1 SAY RAIZ+' \ '+CEIRSONR.PRG '
  @R, 38 SAY VAL[V]+' AL '+ALLTRIM(DTOC(WFVAL))
  @R, 73 SAY ALLTRIM(STR(REY1))+'/' +ALLTRIM(STR(PAG))
  R++
  FOR I:=1 TO 80
    @R, I SAY '- '
  NEXT
  R++
  @R, 10 SAY IIF(Z=2, 'SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS', ;
    'GASTOS ASIGNADOS AL SINIESTRO (G.A.A.S.)')+' REPORTE '+;
    ALLTRIM(TVALUA(WTVAL))
  R++
  @R, 10 SAY 'MONTO DE SINIESTRALIDAD TOTAL ACUMULADA RETENIDA'+;

```

```

      ' (MILES DE PESOS) '
R++
@R,10 SAY 'ESTADISTICAS PARA EL PLAN '+MEN1
R++
@R,10 SAY 'MONEDA: '+MEN2
@R,45 SAY ALLTRIM(DTOC(DATE()))
@R,70 SAY GASTOS[Z]
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
R++
@ R,1 SAY 'OCURREN          '+PERREP+'      D E   D E S A R R O L L O '
R++
@R,1 SAY 'A&O '+PEROC
FOR I:=0 TO 5
  IF I+6*(REY-1)<=TRIM-1
    @R,18+12*I SAY I+6*(REY-1) PICT '99'
  ENDIF
NEXT
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
TRIM3:=TRIMINI
JAR3:=VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(JARINI)),3,2))
FOR K:=1 TO TRIM
  IF TRIM3>NUMPER
    TRIM3:=1
    JAR3++
  ENDIF
  IF TRIM3=1 .OR. K=1
    @R+K,2 SAY JAR3 PICT '99'
  ENDIF
  @R+K,6 SAY TRIM3 PICT IIF(WTVAL=6,'99','9')
  FOR J:=1 TO 6
    IF J+6*(REY-1)<=TRIM+1-K
      IF J+6*(REY-1)<=TRIM
        @R+K,10+12*(J-1) SAY SESA1[K,J+6*(REY-1)];
        PICT '999,999.99'
      ENDIF
    ENDIF
  NEXT
  TRIM3++
NEXT
R+=TRIM+1
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '='
NEXT
R++
@R,2 SAY 'F.PROM.'

FOR J:=1 TO 6
  IF J+6*(REY-1)<TRIM-1
    @R,12*(J-1)+14 SAY PORCEN1[J+6*(REY-1)] PICT '99.999'
  ENDIF
NEXT
FOR J:=1 TO TRIM-1
  PORCE[J]:=IIF(PORCEN1[J]<1,1,PORCEN1[J])
NEXT

```

```

R++
@R,2 SAY 'F.P.USO'
FOR J:=1 TO 6
  IF J+6*(REY-1)<=TRIM-1
    @R,12*(J-1)+14 SAY PORCE[J+6*(REY-1)] PICT '99.999'
  ENDIF
NEXT
R++

@R,2 SAY 'F.ACUM.'
PRUEBA:=0
PRUEBA:=TRIM-1
FOR K2:=PRUEBA TO 1 STEP -1
  PORCEN2[K2]:=ROUND(PORCEN2[K2+1]*PORCE[K2],3)
NEXT
FOR I:=1 TO 6
  IF I+6*(REY-1)<=TRIM
    @R,12*(I-1)+14 SAY PORCEN2[I+6*(REY-1)] PICT '99.999'
  ENDIF
NEXT
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '-'
NEXT
IF REY=W1
  R+=3
  @R,2 SAY 'BETA 0 = '
  @R,12 SAY BETA0 PICT '9,999,999.9999999999'
  R++
  @R,2 SAY 'BETA 1 = '
  @R,12 SAY BETA1 PICT '9,999,999.9999999999'
ENDIF
EJECT
R:=0
NEXT

```

```

*****
****      COMIENZA EL DESGLOSE DE INFORME POR S.O.N.R. Y G.A.A.S.      ***
*****

```

```

*****
****      SEGUNDA SECCION DE IMPRESION. FACTORES DE SINIESTRALIDAD      ***
*****

```

```

IF INFORMER1=2

```

```

*****      ELABORAMOS MATRIZ CAJ,s      *****

FOR J:=1 TO TRIM
  FOR N:=TRIM+1-J TO TRIM
    PORCEN[J,N]:=ROUND((IF(N<TRIM,PORCEN2[TRIM+1-J]/PORCEN2[N+1],;
      PORCEN2[TRIM+1-J]),3)
  NEXT
NEXT

```

```

*****
****      TERCERA SECCION DE IMPRESION. MATRIZ DE AS      ***
*****

```

```

FOR REY:=1 TO W3

```

```

REY1++
@R,40-LEN(TSEG1[TSEG])/2 SAY TSEG1[TSEG]
R++
@R,1 SAY RAIZ+' \ '+CEIRSONR.PRG          MATRIZ As'
@R,73 SAY ALLTRIM(STR(REY1))+ '/' +ALLTRIM(STR(PAG))
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
R++
@R,10 SAY IIF(Z=2,'SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS      ',;
  'GASTOS ASIGNADOS AL SINIESTRO (G.A.A.S.)'+      REPORTE '
  +ALLTRIM(TVALUA[WTVAL])

R++
@R,10 SAY 'FACTORES DE CRECIMIENTO PORCENTUAL DE LA SINIESTR. ACUM.'
  ' RETENIDA '

R++
@R,10 SAY 'ESTADISTICAS PARA EL PLAN '+MEN1
R++
@R,10 SAY 'MONEDA: '+MEN2
@R,45 SAY ALLTRIM(DTOC(DATE()))
@R,70 SAY GASTOS[Z]
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
R++
@ R,1 SAY 'OCURREN          '+PERREP+'      D E D E S A R R O L L O '
R++
@R,1 SAY 'A&O '+PEROC
FOR I:=1 TO 9
  IF I+9*(REY-1) <=TRIM
    @R,11+8*(I-1) SAY ALLTRIM(STR(I+9*(REY-1)-1))+ ' a '+;
      ALLTRIM(STR(I+9*(REY-1)))
  ENDIF
NEXT
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
R++
J:=ST1:=0
TRIM3:=TRIMINI
JAR3:=VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(JARINI)),3,2))
FOR K:=1 TO TRIM
  IF TRIM3>NUMPER
    TRIM3:=1
    JAR3++
  ENDIF
  IF TRIM3=1 .OR. K=1
    @R+K,2 SAY JAR3 PICT '99'
  ENDIF
  @R+K,6 SAY TRIM3 PICT IIF(WTVAL=6,'99','9')

FOR J:=1 TO 9
  IF J+9*(REY-1) >=TRIM+1-K
    IF J+9*(REY-1) <=TRIM
      @R+K,8*(J-1)+10 SAY PORCEN1[J+9*(REY-1)] PICT '99.999'
    ENDIF

```

```

        ENDIF
    NEXT
    TRIM3++
NEXT
R+=TRIM+1
FOR I:=1 TO 80
    @R,I SAY '-'
NEXT
EJECT
R:=0
NEXT

```

```

*****
****          CUARTA SECCION DE IMPRESION. MATRIZ DE CAJ,s          ***
*****

```

```

FOR REY:=1 TO W3
    REY1++
    @R,40-LEN(TSEG1[TSEG])/2 SAY TSEG1[TSEG]
    R++
    @R,1 SAY RAIZ+' \ '+CEIRSONR.PRG          MATRIZ CAJ,s'
    @R,73 SAY ALLTRIM(STR(REY1))+ '/' +ALLTRIM(STR(PAG))
    R++
    FOR I:=1 TO 80
        @R,I SAY '-'
    NEXT
    R++
    @R,10 SAY IIF(Z=2,'SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS          ',;
        'GASTOS ASIGNADOS AL SINIESTRO (G.A.A.S.)'+;
        ' REPORTE '+ALLTRIM(TVALUA[WTVAL])

    R++
    @R,10 SAY 'FACTORES ESTIMADOS DEL CRECIMIENTO % ACUMULADO DE'+;
        ' LA SINIESTR. RET.'

    R++
    @R,10 SAY 'ESTADISTICAS PARA EL PLAN '+MEN1
    R++
    @R,10 SAY 'MONEDA: '+MEN2
    @R,45 SAY ALLTRIM(DTOC(DATE()))
    @R,70 SAY GASTOS[Z]
    R++
    FOR I:=1 TO 80
        @R,I SAY '-'
    NEXT
    R++
    @ R,1 SAY 'OCURREN          '+PERREP+'          D E D E S A R R O L L O'
    R++
    @R,1 SAY 'A&O '+PEROC
    FOR I:=1 TO 9
        IF I+9*(REY-1)<=TRIM
            @R,11+8*(I-1) SAY ALLTRIM(STR(I+9*(REY-1)-1))+ ' a '+;
                ALLTRIM(STR(I+9*(REY-1)))

        ENDIF
    NEXT
    R++
    FOR I:=1 TO 80
        @R,I SAY '-'
    NEXT
    R++
    J:=ST1:=0

```

```

TRIM3:=TRIMINI
JAR3:=VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(JARINI)),3,2))
FOR K:=1 TO TRIM
  IF TRIM3>NUMPER
    TRIM3:=1
    JAR3++
  ENDIF
  IF TRIM3=1 .OR. K=1
    @R+K,2 SAY JAR3 PICT '99'
  ENDIF
  @R+K,6 SAY TRIM3 PICT IIF(WTVAL=6,'99','9')

  FOR J:=1 TO 9
    IF J+9*(REY-1)>=TRIM+1-K
      IF J+9*(REY-1)<=TRIM
        @R+K,8*(J-1)+10 SAY PORCEN[K,J+9*(REY-1)];
        PICT '99.999'
      ENDIF
    ENDIF
  NEXT
  TRIM3++
NEXT
R+=TRIM+1
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
EJECT
R:=0
NEXT

```

***** MATRIZ STj COMPLEMENTADA *****

```

FOR I:=1 TO TRIM
  FOR J:=1 TO TRIM+1-I
    SESA2[I,J]:=SESA1[I,J]
  NEXT
  FOR J:=TRIM+2-I TO TRIM+1
    SESA2[I,J]:=ROUND(SESA2[I,TRIM+1-I]*PORCEN[I,J-1],2)
  NEXT
NEXT

```

**** QUINTA SECCION DE IMPRESION. SINIESTROS COMPLEMENTADOS ****

```

FOR REY:=1 TO W2
  REY1++
  @R,40-LEN(TSEG1[TSEG])/2 SAY TSEG1[TSEG]
  @R,73 SAY ALLTRIM(STR(REY1))+ '/' +ALLTRIM(STR(PAG))
  R++
  @R,1 SAY RAIZ+' \ '+CEIRSONR.PRG MATRIZ DE SINIESTROS'+,
  ' COMPLEMENTADA'
  R++
  FOR I:=1 TO 79
    @R,I SAY '- '
  NEXT
  R++
  @R,10 SAY IIF(Z=2,'SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS ',;
  'GASTOS ASIGNADOS AL SINIESTRO (G.A.A.S.)')+' REPORTE '+;

```

```

ALLTRIM(TVALUA(WTVAL))

R++
@R,10 SAY 'MONTO DE SINIESTRALIDAD ACUMULADA RETENIDA COMPLETA '+;
      '(EN MILES DE PESOS)'

R++
@R,10 SAY 'ESTADISTICAS PARA EL PLAN '+MEN1
R++
@R,10 SAY 'MONEDA: '+MEN2
@R,45 SAY ALLTRIM(DTOC(DATE()))
@R,70 SAY GASTOS[Z]
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
R++
@ R,1 SAY 'OCURREN          '+PERREP+'   D E   D E S A R R O L L O '
R++
@R,1 SAY 'A&O '+PEROC
FOR I:=0 TO 5
  IF I+6*(REY-1)<=TRIM
    @R,18+12*I SAY I+6*(REY-1) PICT '99'
  ENDIF
NEXT
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
TRIM3:=TRIMINI
JAR3:=VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(JARINI)),3,2))
FOR K:=1 TO TRIM
  IF TRIM3>NUMPER
    TRIM3:=1
    JAR3++
  ENDIF
  IF TRIM3=1 .OR. K=1
    @R+K,2 SAY JAR3 PICT '99'
  ENDIF
  @R+K,6 SAY TRIM3 PICT IIF(WTVAL=6,'99','9')
  FOR J:=1 TO 6
    IF J+6*(REY-1)<=TRIM+1
      @R+K,10+12*(J-1) SAY SESA2[K,J+6*(REY-1)];
      PICT '999,999.99'
    ENDIF
  NEXT
  TRIM3++
NEXT
R+=TRIM+1
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '= '
NEXT
EJECT
R:=-0
NEXT

```

***** CALCULO DE LOS VALORES PRESENTE (VACSj.s)

```

FOR I:=1 TO TRIM-1
  FOR J:=1 TO TRIM-I

```

```

        VACS[I, J] :=1
    NEXT
NEXT
FOR I:=1 TO TRIM
    FOR J:=TRIM+1-I TO TRIM
        VACS[I, J] :=ROUND(((1+INTT)^(TRIM+1-I-J))*IIF(J=TRIM+1-I, ;
            PORCEN[I, TRIM+1-I]-1, PORCEN[I, J]-PORCEN[I, J-1]), 6)
    NEXT
NEXT

```

***** VALOR PRESENTE DE SINIESTROS *****

```

FOR I:=1 TO TRIM
    FOR J:=TRIM+2-I TO TRIM+1
        IF INTT<>0
            SESA2[I, J] :=ROUND(IIF(J=1, SESA2[I, J], ;
                VACS[I, J-1]*SESA2[I, TRIM+1-I]), 2)
        ELSE
            DO CASE
                CASE J=TRIM+2-I
                    SESA2[I, J] :=ROUND(SESA2[I, TRIM+1-I]*;
                        (PORCEN[I, J-1]-1), 2)
                CASE J>TRIM+2-I
                    SESA2[I, J] :=ROUND(SESA2[I, TRIM+1-I]*;
                        (PORCEN[I, J-1]), 2)-;
                        ROUND(SESA2[I, TRIM+1-I]*;
                            (PORCEN[I, J-2]), 2)
            ENDCASE
        ENDIF
    NEXT
NEXT

```

***** CALCULO DE LA RESERVA TOTAL Y SU DISTRIBUCION *****

```

AFILL(ESP, 0)
AFILL(DIST, 0)
SUBT3:=0
FOR I:=1 TO TRIM
    FOR J:=TRIM+2-I TO TRIM+1
        ESP[I] +=SESA2[I, J]
    NEXT
    SUBT3 +=ESP[I]
NEXT
FOR I:=1 TO TRIM
    FOR J:=I TO TRIM
        DIST[I] +=SESA2[J, TRIM+1-J+I]
    NEXT
NEXT

```

***** REALIZAMOS LA MATRIZ STj * VACSj,s *****

***** SEXTA SECCION DE IMPRESION. DISTRIBUCION DE SINIESTROS *****

```

FOR REY:=1 TO W1
    REY1++
    @R, 40-LEN(TSEG1{TSEG})/2 SAY TSEG1{TSEG}

```



```

@R,73 SAY ALLTRIM(STR(REY1))+ '/' +ALLTRIM(STR(PAG))
R++
@R,1 SAY RAIZ+ ' \ ' + 'CEIRSONR.PRG      MATRIZ DE DIST. DE VAL. ; '+' ;
      ' ACT. DE SIN. FUTUROS'
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
R++

@R,10 SAY IIF(Z=2, 'SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS      ', ;
  'GASTOS ASIGNADOS AL SINIESTRO (G.A.A.S.)') + ' REPORTE '+' ;
  ALLTRIM(TVALUA(WTVAL))
R++
@R,10 SAY 'DISTRIBUCION DE LA RESERVA TOTAL PARA '+' ;
  IIF(Z=1, 'G. A. A. S.', 'S. O. N. R.') + ' FUTUROS'
R++
@R,10 SAY 'ESTADISTICAS PARA EL PLAN '+MEN1
R++
@R,10 SAY GASTOS[Z]
@R,50 SAY 'TASA EFECT. ANUAL: '
@R,69 SAY INTA PICT '99.99%'
R++
@R,10 SAY 'MONEDA: '+'MEN2
@R,35 SAY ALLTRIM(DTOC(DATE()))
@R,50 SAY 'TASA TRIMESTRAL: '
@R,69 SAY INTT PICT '9.99999'
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
R++
@R,1 SAY 'OCURREN      MOMENTO S DE CONSTITUCION DE LA'+ ;
  ' RESERVA (TRIMESTRES) '
R++
@R,1 SAY 'A&O '+PEROC
FOR I:=0 TO 5
  IF I+6*(REY-1) <= TRIM-1
    @R,18+12*I SAY I+6*(REY-1) PICT '99'
  ELSEIF I+6*(REY-1) = TRIM
    @R,18+12*I SAY 'Ej'
  ENDIF
NEXT
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
TRIM3:=TRIMINI
JAR3:=VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(JARINI)),3,2))
FOR K:=1 TO TRIM
  IF TRIM3>NUMPER
    TRIM3:=1
    JAR3++
  ENDIF
  IF TRIM3=1 .OR. K=1
    @R+K,2 SAY JAR3 PICT '99'
  ENDIF
  @R+K,6 SAY TRIM3 PICT IIF(WTVAL=6, '99', '9')
  N:=0
  FOR J:=1 TO 6

```

```

N:=TRIM+1-K+J+6*(REY-1)
IF J+6*(REY-1)<=TRIM
  IF J+6*(REY-1)<=K
    @R+K,10+12*(J-1) SAY SESA2[K,N] PICT '999,999.99'
  ENDIF
ELSEIF J+6*(REY-1)=TRIM+1
  @R+K,10+12*(J-1) SAY ESP[K] PICT '999,999.99'
ENDIF
NEXT
TRIM3++
NEXT
R+=TRIM+1
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '- '
NEXT
R++
FOR J:=1 TO 6
  IF J+6*(REY-1)<=TRIM
    @R,8+12*(J-1) SAY DIST[J+6*(REY-1)] PICT '9,999,999.99'
  ELSEIF J+6*(REY-1)=TRIM+1
    @R,8+12*(J-1) SAY SUBT3 PICT '9,999,999.99'
  ENDIF
NEXT
R++
FOR I:=1 TO 80
  @R,I SAY '= '
NEXT
EJECT
R:=0
NEXT
ENDIF
REY1++
***** PRESENTACION DE RESERVA CALCULADA
*****
***** SEPTIMA SECCION DE IMPRESION. RESUMEN DE RESULTADOS *****
IF INFORMER1=1
  AFILL(ESP,0)
ENDIF
SUBT1:=SUBT2:=SUBT3:=0
@2,40-LEN(TSEG1[TSEG])/2 SAY TSEG1[TSEG]
@2,73 SAY ALLTRIM(STR(REY1))+ '/' +ALLTRIM(STR(PAG))
@11,1 SAY RAIZ+ ' \ ' + 'CEIRSONR.PRG '
@11,38 SAY VAL[V]+ ' AL ' +ALLTRIM(DTOC(WFVAL))
FOR I:=1 TO 80
  @12,I SAY '- '
NEXT
@13,3 SAY 'La Latinoamericana, Seguros, S.A.'
@13,70 SAY ALLTRIM(DTOC(DATE()))
@14,3 SAY 'PROYECCION DE RVA. DE '+IIF(Z=1,'G.A.A.S.','S.O.N.R.']+;
  ' PARA EL PLAN: '+MEN1
@15,3 SAY 'PROYECCION DE SINIESTROS REALES USANDO SINIESTROS REPORTADOS'
@15,70 SAY GASTOS[Z]
FOR I:=1 TO 80
  @16,I SAY '- '
NEXT

```

```

@17,2 SAY 'OCURREN          SINIESTROS      F. DE          SINIESTROS  RESERVA DE'
@18,2 SAY 'A&O '+PEROC+'          RETENIDOS      ACUM.          ULTIMOS    '+';
          IIF(Z=1,'G. A. A. S.','S. O. N. R.')
FOR I:=1 TO 80
  @19,I SAY '- '
NEXT
TRIM3:=TRIMINI
JAR3:=VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(JARINI)),3,2))
FOR K:= 1 TO TRIM
  IF TRIM3>NUMPER
    TRIM3:=1
    JAR3++
  ENDIF
  IF TRIM3=1 .OR. K=1
    @19+K,3 SAY JAR3 PICT '99'
  ENDIF
  @19+K,7 SAY TRIM3 PICT IIF(WTVAL=6,'99','9')
  @19+K,14 SAY SESA1[K,TRIM+1-K] PICT '999,999.99'
  @19+K,29 SAY PORCEN2[TRIM+1-K] PICT '9.999'
  SUBT1+=SESA1[K,TRIM+1-K]
  SUBT2+=ROUND(SESA1[K,TRIM+1-K]*PORCEN2[TRIM+1-K],2)
  @19+K,38 SAY ROUND(SESA1[K,TRIM+1-K]*PORCEN2[TRIM+1-K],2);
    PICT '9,999,999.99'
  IF INFORMER1=1
    ESP[K]:=ROUND(SESA1[K,TRIM+1-K]*PORCEN2[TRIM+1-K],2)-;
      SESA1[K,TRIM+1-K]
  ENDIF
  @19+K,56 SAY ESP[K] PICT '9,999.99'
  SUBT3+=ESP[K]
  TRIM3++
NEXT
FOR I:=1 TO 80
  @20+TRIM,I SAY '- '
NEXT
@21+TRIM,2 SAY 'TOTALES'
@21+TRIM,12 SAY SUBT1 PICT '9,999,999.99'
@21+TRIM,38 SAY SUBT2 PICT '9,999,999.99'
@21+TRIM,56 SAY SUBT3 PICT '9,999.99'
FOR I:=1 TO 80
  @22+TRIM,I SAY '- '
NEXT
@24+TRIM,10 SAY '*****'
@25+TRIM,10 SAY '* SINIESTROS Y RESERVAS *'
T:=0
IF OP3=1
  @26+TRIM,10 SAY '* EN MILES DE NUEVOS PESOS *'
ELSE
  IF Z=2
    @26+TRIM,10 SAY '*EN MILES DE D O L A R E S*'
  ELSE
    @26+TRIM,10 SAY '*ESTIMACION P/D O L A R E S*'
    @27+TRIM,10 SAY '* CIFRAS EN MILES DE PESOS *'
    T++
  ENDIF
ENDIF
@27+TRIM+T,10 SAY '*****'
EJECT
REY1++
SUBT1:=SUBT2:=SUBT3:=0
@2,40-LEN(TSEG1[TSEG])/2 SAY TSEG1[2]

```

```

@2,73 SAY ALLTRIM(STR(REY1))+ '/' +ALLTRIM(STR(PAG))
@11,1 SAY RAIZ+ ' \ ' + 'CEIRSONR.PRG '
@11,38 SAY VAL[V]+ ' AL ' +ALLTRIM(DTOC(WFVAL))
FOR I:=1 TO 80
  @12,I SAY '- '
NEXT
@13,3 SAY 'La Latinoamericana, Seguros, S.A.'
@13,70 SAY ALLTRIM(DTOC(DATE()))
@14,3 SAY 'PROYECCION DE RVA. DE '+IIF(Z=1,'G.A.A.S.','S.O.N.R.')+;
  ' PARA EL PLAN: '+MEN1
@15,3 SAY 'PROYECCION DE SINIESTROS REALES USANDO SINIESTROS REPORTADOS'
@15,70 SAY GASTOS[Z]
FOR I:=1 TO 80
  @16,I SAY '- '
NEXT
@17,2 SAY 'OCURREN SINIESTROS F. DE SINIESTROS RESERVA DE'
@18,2 SAY 'A&O '+PEROC+' CEDIDOS ACUM. ULTIMOS '+;
  IIF(Z=1,'G. A. A. S.','S. O. N. R.')
FOR I:=1 TO 80
  @19,I SAY '- '
NEXT
TRIM3:=TRIMINI
JAR3:=VAL(SUBSTR(ALLTRIM(STR(JARINI)),3,2))
FOR K:=1 TO TRIM
  REASEG[K]:=ROUND(REASEG[K]/1000,2)
NEXT
FOR K:= 1 TO TRIM
  IF TRIM3>NUMPER
    TRIM3:=1
    JAR3++
  ENDIF
  IF TRIM3=1 .OR. K=1
    @19+K,3 SAY JAR3 PICT '99'
  ENDIF
  @19+K,7 SAY TRIM3 PICT IIF(WTVAL=6,'99','9')
  @19+K,14 SAY REASEG[K] PICT '999,999.99'
  @19+K,29 SAY PORCEN2[TRIM+1-K] PICT '9.999'
  SUBT1+=REASEG[K]
  SUBT2+=ROUND(REASEG[K]*PORCEN2[TRIM+1-K],2)
  @19+K,38 SAY ROUND(REASEG[K]*PORCEN2[TRIM+1-K],2) PICT '9,999,999.99'
  IF INFORMER1=1
    ESP[K]:=ROUND(REASEG[K]*(PORCEN2[TRIM+1-K]-1),2)
  ENDIF
  @19+K,56 SAY ESP[K] PICT '9,999.99'
  SUBT3+=ESP[K]
  TRIM3++
NEXT
FOR I:=1 TO 80
  @20+TRIM,I SAY '- '
NEXT
@21+TRIM,2 SAY 'TOTALES'
@21+TRIM,12 SAY SUBT1 PICT '9,999,999.99'
@21+TRIM,38 SAY SUBT2 PICT '9,999,999.99'
@21+TRIM,56 SAY SUBT3 PICT '9,999.99'
FOR I:=1 TO 80
  @22+TRIM,I SAY '- '
NEXT
@24+TRIM,10 SAY '*****'
@25+TRIM,10 SAY '* SINIESTROS Y RESERVAS *'
T:=0

```

```

IF OP3=1
  @26+TRIM,10 SAY '* EN MILES DE NUEVOS PESOS *'
ELSE
  IF Z=2
    @26+TRIM,10 SAY '*EN MILES DE D O L A R E S*'
  ELSE
    @26+TRIM,10 SAY '*ESTIMACION P/D O L A R E S*'
    @27+TRIM,10 SAY '* CIFRAS EN MILES DE PESOS *'
    T++
  ENDIF
ENDIF
@27+TRIM+T,10 SAY '*****'
EJECT

SET PRINTER OFF
SET DEVICE TO SCREEN
ENDDO

```

RETURN

FUNCTION ESTBETA1(WQ)

```

BETAUNO:=A:=B:=C:=D:=BETA:=0
FOR BETA:=1 TO TRIM
  A+=SESA1(1,BETA)*LOG(BETA)
  B+=LOG(BETA)
  C+=SESA1(1,BETA)
  D+=(LOG(BETA))^2
NEXT
BETAUNO:=(TRIM*A-B*C)/(TRIM*D-B^2)
RETURN (BETAUNO)

```

FUNCTION ESTBETA0(BETAUNO)

```

BETACERO:=A:=B:=C:=D:=BETA:=0
FOR BETA:=1 TO TRIM
  B+=LOG(BETA)
  C+=SESA1(1,BETA)
NEXT
BETACERO:=(C-B*BETAUNO)/TRIM
RETURN (BETACERO)

```

Bibliografía

- 1.- Benjamin, SLM, Eagles (1986). "Reserves in Lloyd's and the London Market". *Journal of the Institute of Actuaries*, 113; 197-256.
- 2.- IBNR: The Prize-winning Papers in the Boleslaw Monic Fund Competition Held in 1971; Nederlandse Reassurantie Groep, N.V., Amsterdam.
- 3.- Hertig, Jeakim (1983). "A Statistical Approach to IBNR-Reserves in Marine Reinsurance". *Astin Bulletin*, Vol. 15, No. 2. Nov. 1985, 171-184.
- 4.- T. Pentikäinen (1985). "Aproximative Evaluation of the Distribution Function of Aggregate Claims". *Astin Bulletin*, Vol. 17, No. 1, 1987. 15-40.
- 5.- T. Pentikäinen and J. Rantala. "Run-off Risk as a Part of Claims Fluctuation". *Astin Bulletin*, Vol. 16, No. 2, 1986. 113-148.
- 6.- Esteva Fisher, Eduardo. "Reserva de Siniestros Ocurridos pero No Reportados". Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. *Actualidad en Seguros y Fianzas; Publicación Trimestral*, Vol. II, No. 10, Enero-Marzo de 1994. 57-86.
- 7.- Peña Velázquez, Enrique. "¿Qué Implicaciones Trae Consigo el No Constituir en los Estados Financieros de las Aseguradoras la Reserva de Siniestros Ocurridos y No Reportados (IBNR)?". *Publicación Patrocinada por Seguros Interamericana, S.A.* Septiembre de 1993.
- 8.- Mejía Tapia Pedro. "Aspectos Relevantes del Seguro de Gastos Médicos Mayores en México". Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. *Actualidad en Seguros y Fianzas; Publicación Trimestral*, Vol. II, No. 11, Abril-Junio de 1994. 5-49.

Bibliografía (Continuación)

- 9.- Compilación de Leyes de Seguros. Asociación Mexicana de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros (AMIS). Sección de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros. P. 69, Julio de 1993
- 10.- Circular S-10.6. "Reglas para la Constitución de la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Ocurridos y No Reportados y de la Reserva de Gastos Asignados al Siniestro." Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. México, 19 de Abril de 1994.
- 11.- Circular S-10.6.3. Complemento a las circulares S-10.6 y S-10.6.4. Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. México, 18 de Noviembre de 1996.
- 12.- Circular S-10.6.4. Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. México, 07 de Julio de 1995.
- 13.- Jerrold E. Marsden y Anthony J. Tromba. "Cálculo Vectorial". Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. E.U.A., 1987.
- 14.- Gujarati, Damodar. "Econometría Básica". McGraw-Hill. México, 1990.