

00321



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

32

FACULTAD DE CIENCIAS



**“RESERVA DE SINIESTROS OCURRIDOS NO REPORTADOS-ANALISIS COMPARATIVO DE METODOS DE ESTIMACION Y CRITERIOS DE DECISION”**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**A C T U A R I A**  
P R E S E N T A  
**LETICIA GONZALEZ GUEVARA**



**DIRECTOR DE TESIS**  
**ACT. LUIS FELIPE JASSER SARROEN VILLA**  
MEXICO, D. F.



2003

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# PAGINACIÓN DISCONTINUA



NOVIEMBRE 7, 2002

**DRA. MARÍA DE LOURDES ESTEVA PERALTA**  
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:  
"RESERVA DE SINIESTROS OCURRIDOS NO REPORTADOS- ANÁLISIS  
COMPARATIVO DE MÉTODOS DE ESTIMACIÓN Y CRITERIOS DE DECISIÓN,"  
realizado por LETICIA GONZÁLEZ GUEVARA

con número de cuenta 08434850-2 , quien cubrió los créditos de la carrera de: ACTUARÍA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario ACTUARIO LUIS FELIPE JAVIER BARROS Y VILLA

Propietario ACTUARIA MARÍA DE LOS ANGELES YAÑEZ ACOSTA

Propietario ACTUARIO ERNESTO GABRIEL HERNÁNDEZ PÉREZ

Suplente ACTUARIA MARÍA AURORA VALDÉS MICHELL

Suplente ACTUARIO OSCAR ARANDA MARTÍNEZ

Consejo Departamental de MATEMÁTICAS

M. EN C. JOSE ANTONIO FLORES JORDAN  
DE  
MATEMÁTICAS

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios**, por permitirme llegar a este momento rodeada de tantas personas honorables que de una manera u otra han contribuido para mi desarrollo y crecimiento.

Al compañero de mi vida.

A mis asesores.

A mis sinodales.

A mis amigos y compañeros.

**RESERVA DE SINIESTROS OCURRIDOS NO REPORTADOS**  
**Análisis Comparativo de Métodos de Estimación y Criterios de Decisión**

**INDICE**

INDICE.....	I
INTRODUCCIÓN.....	1
I.- RESERVA DE SINIESTROS OCURRIDOS NO REPORTADOS (Reserva de SONOR).....	3
I.i) Antecedentes.....	"
I.ii) Marco Legal.....	"
I.iii) Definición.....	12
II.- IMPACTO FINANCIERO EN UNA COMPAÑÍA DE SEGUROS.....	13
II.i) Necesidad de un cálculo correcto.....	"
II.ii) Riegos derivados de una mala estimación.....	"
II.iii) Comportamiento de la Reserva de SONOR en el mercado asegurador mexicano.....	14
III.- ALGUNOS MÉTODOS DE ESTIMACIÓN.....	16
III.i) Clasificación de los métodos de estimación.....	16
III.ii) Método Chain-Ladder.....	17
III.ii.1) Consideraciones importantes al método.....	22
III.iii) Método Chain-Ladder con inflación.....	23
III.iv) Método de Crecimiento.....	27
III.v) Método de la Razón.....	32
III.vi) Método de Bornheutter/Ferguson (B&F).....	35
III.vii) Método Aditivo.....	37
III.viii) Método de Ajuste de Distribuciones.....	41
III.ix) Modelo de Separación.....	48
III.x) Método de Regresión Lineal.....	55
III.xi) Otros métodos.....	58
III.xii) Métodos utilizados en el mercado asegurador mexicano.....	58
IV.- CASO PRÁCTICO Y CONCLUSIONES.....	61
IV.i) Descripción de la base de datos.....	61
IV.ii) Análisis de la Información.....	62
IV.iii) Análisis Comparativo de los Métodos de Estimación Descritos.....	64
IV.iv) Criterios de Decisión para la Elección del Método a utilizar y Conclusiones.....	73

## INDICE

---

ANEXOS.....	75
Anexo 1 Formatos Estadísticos de la Circular S-10.6.1 del 20 de abril de 1994.....	76
Anexo 2 Formatos Estadísticos de la Circular S-10.6.2 del 10 de octubre de 1994.....	78
Anexo 3 Formatos Estadísticos de la Circular S-10.6.1 del 10 de octubre de 1996.....	80
Anexo 4 Formatos Estadísticos de la Circular S-10.6.2 del 10 de octubre de 1996.....	83
Anexo 5 Formatos Estadísticos de la Circular S-10.6.1 del 11 de marzo de 1997.....	85
Anexo 6 Formatos Estadísticos de la Circular S-10.6.2 del 11 de marzo de 1997.....	89
Anexo 7 Formatos Estadísticos de la Circular S-10.6.1 del 20 de abril de 1994.....	90
Anexo 8 Estado de Resultados y Estado de Situación Financiera del Año 1999.....	91
Anexo 9 Triángulo de Desarrollo del Número de Siniestros por fallecimiento de trabajadores activos.....	93
Anexo 10 Triángulo de Desarrollo del Monto de Siniestros por fallecimiento de trabajadores activos.....	94
Anexo 11 Triángulo de Desarrollo del Número de Siniestros por invalidez de trabajadores activos.....	95
Anexo 12 Triángulo de Desarrollo del Monto de Siniestros por invalidez de trabajadores activos.....	96
Anexo 13 Triángulo de Desarrollo del Número de Siniestros por fallecimiento de trabajadores jubilados.....	97
Anexo 14 Triángulo de Desarrollo del Monto de Siniestros por fallecimiento de trabajadores jubilados.....	98
Anexo 15 Comparación del Porcentaje de Reclamación en el Primer y Segundo Trimestre del Año por Colectividad.....	99
Anexo 16 Comparación de datos reales y estimados bajo el método de Chain-Ladder.....	100
Anexo 17 Ejemplo de la aplicación de los diferentes métodos elegidos	
Método Chain-Ladder.....	101
Método de Crecimiento.....	102
Método de la Razón.....	104
Método de Bornheutter/Ferguson (B&F).....	106
Método Aditivo.....	108
Método de Ajuste de Distribuciones.....	110
Modelo de Separación.....	112
Bibliografía.....	115

## INTRODUCCIÓN

---

### INTRODUCCIÓN

Pretender conocer el monto de las reclamaciones pendientes de cobrar derivadas de siniestros que ya ocurrieron, suena como tener una bola de cristal para predecir el futuro. Sin embargo, conocer el monto que se acercará a la realidad podría ser menos mágico.

Para un asegurador resulta de suma importancia poder determinar de antemano el monto que necesita reservar para afrontar los riesgos que ya han ocurrido y de los que no conoce aún de su existencia, así como aquellos que no han sido pagados en su totalidad. Más aún, determinar los gastos en los que incurrirá por la revaluación y administración de este tipo de siniestros.

Para cubrir esta necesidad, se ha requerido establecer la legislación correspondiente, basada en el registro correcto de la información y la aplicación de métodos matemáticos que le permitan al asegurador prevenir la incertidumbre y así cumplir con las obligaciones contraídas.

De esta forma, en el mercado asegurador mexicano la reserva de Siniestros Ocurridos No Reportados (SONOR) ha cobrado cada vez mayor importancia y su impacto en el estado de resultados se refleja a partir del año 1997, fecha en la que se obliga a las aseguradoras a constituirlos.

Tomando como base que las aseguradoras cuentan con alguna experiencia en los lapsos de demora de las reclamaciones, se puede determinar con cierto grado de certidumbre, el comportamiento que éstas tendrán en el futuro.

Para ello se han propuesto varios métodos de cálculo, los cuales se pueden dividir desde el punto de vista regional en Americanos y Europeos. Desde el punto de vista matemático en Mecánicos, Estadísticos y de Credibilidad. La diferencia entre ellos estriba en el grado de sofisticación.

Sin embargo, de acuerdo al tipo de cartera, situación económica del país de que se trate y otra serie de factores que influyen en el desenvolvimiento de las reclamaciones de los siniestros, se hace necesario adaptar algún método o hacer alguna combinación de ellos, ajustándolo cada vez que sea necesario, para poder determinar con mayor certidumbre el monto de la reserva a constituir para afrontar la siniestralidad ocurrida no reportada y así conseguir un resultado técnico en la compañía de seguros acorde a la realidad, ya que se puede incurrir en la subestimación de siniestralidad, lo que trae consigo primas insuficientes y en el peor de los casos insolvencia.

Determinar el método que más se acerque a la realidad específica de una cartera es el objetivo del presente trabajo. En él se explican algunos de los métodos que se han propuesto para calcular la reserva de SONOR, así como proporcionar elementos que faciliten,

- i) la elegibilidad del método a utilizar para una cartera; y
- ii) el cambio o adaptación del método según las necesidades del asegurador.

## INTRODUCCIÓN

Así mismo se analizará la importancia que esta reserva ha tomado en el mercado asegurador mexicano desde su implantación a través de la ley y los órganos facultados para ello.

En el primer capítulo se presentan los antecedentes que dieron origen a la legislación actual así como la definición de la reserva de SONOR.

En el segundo capítulo se resalta la necesidad de constituir correctamente esta reserva y los riesgos que conlleva una mala estimación de la misma. Adicionalmente, se analiza la evolución de esta reserva en el mercado asegurador mexicano del año de 1997 a 2001.

El capítulo tercero presenta las clasificaciones más comunes de los métodos propuestos para el cálculo de la reserva de SONOR y la explicación de la metodología utilizada en cada uno de ellos.

Este trabajo concluye con la aplicación de los diferentes métodos a un caso específico, analizando las ventajas y desventajas de cada uno y concluyendo con la obtención de aquel o aquella combinación de ellos que se acerque más a la realidad presentada en el ejemplo.

**I.- RESERVA DE SINIESTROS OCURRIDOS NO REPORTADOS**  
**(Reserva de SONOR)**

I.i) Antecedentes

La fortaleza de una aseguradora estriba en la estimación correcta de sus reservas, las cuales se dividen en diversos tipos para afrontar las obligaciones a las que se compromete al momento de recibir una prima.

La necesidad de constituir la reserva de siniestros ocurridos no reportados surge a raíz de que en los cierres contables anuales se considera que no se pagarán más siniestros ocurridos en el lapso que concluye, y en consecuencia en el siguiente ciclo se tienen reclamaciones de siniestros ocurridos en el cierre anterior, para los cuales no se tienen los recursos constituidos para afrontarlos.

Es por ello que en el año de 1981 se establece en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros la obligación de constituir este tipo de reservas, sin embargo, es hasta el año de 1994 cuando la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas regula mediante circulares la constitución de la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Occurridos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro.

Finalmente, en el Estado de Situación Financiera de 1997, queda asentada la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Occurridos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro.

I.ii) Marco Legal

Es en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, en el artículo 46 donde se obliga a las instituciones de seguros a constituir las reservas técnicas, las cuales se dividen en:

1. Reservas de riesgos en curso
2. Reservas para obligaciones pendientes de cumplir
3. Reserva de previsión; y
4. Las demás previstas en esta ley.

En el artículo 50, se mencionan cuales y en que consisten las Reservas para obligaciones pendientes de cumplir, que a la letra dice:

- I. "Por pólizas vencidas, por siniestros ocurridos, y por repartos periódicos de utilidades, el importe total de las sumas que deba desembolsar la institución, al verificarse ....."
- II. "Por siniestros ocurridos y no reportados, así como por los gastos de ajuste asignados al siniestro de que se trate, las sumas que autorice anualmente la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas a las instituciones, considerando la experiencia de siniestralidad de la institución y tomando como base los métodos actuariales de cálculo de cada compañía que en su opinión sean lo más acorde con las características de su cartera".

## Capítulo I. Reserva de Siniestros Occurridos No Reportados

"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"

III. "Por las operaciones de que trata la fracción III del artículo 34 de esta ley, la reserva se calculará teniendo en cuenta los intereses acumulados."

Las circulares emitidas por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas para regular la constitución de la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Occurridos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro, han evolucionado desde el año de 1994 como se muestra en el siguiente cuadro:

Número de Circular	Año de Emisión					
	1994	1995	1996	1997	1998	1999
S-10.6	19 de Abril				19 de Octubre	
S-10.6.1	20 de Abril (Anexo 1)		10 de Octubre (Anexo 3)	11 de Marzo (Anexo 5)		7 de Mayo
S-10.6.2	10 de Octubre (Anexo 2)		10 de Octubre (Anexo 4)	11 de Marzo (Anexo 6)	20 de Febrero	
S-10.6.3		28 de Abril	18 de Noviembre		24 de Noviembre	
S-10.6.4		7 de Julio				16 de Julio (Anexo 7)
S-10.6.5			25 de Noviembre			

La descripción cronológica del contenido de las circulares, así como su evolución, se describe a continuación, aún cuando varias de ellas ya no están vigentes y no se aplicaron parcial o totalmente, sólo se mencionan a manera de referencia:

### Circular S-10.6      Reglas de Carácter General. 19 de abril de 1994.

La Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Occurridos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro, se emplea en los principales mercados de seguros en el mundo y constituye una parte importante del esquema de solvencia de la industria aseguradora.

## Capítulo I. Reserva de Siniestros Occurridos No Reportados

La necesidad de la constitución de esta reserva estriba en que permite a las instituciones del sector asegurador contar con los recursos necesarios para hacer frente a responsabilidades derivadas de siniestros ocurridos en períodos contables anteriores, pero reportados con posterioridad.

Se considerará como Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Occurridos No Reportados de una institución o sociedad mutualista de seguros, la suma que autorice anualmente la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), considerando la experiencia de siniestralidad de la institución o sociedad mutualista de seguros de que se trate y las estimaciones que hubieren hecho de siniestros en los que tengan evidencia 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 siniestro haya sido insuficiente.

Las instituciones o sociedades mutualistas de seguros deberán constituir la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Occurridos 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.

Cada institución o sociedad mutualista de seguros deberá constituir la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Occurridos No Reportados, tomando como base el método actuarial de cálculo que en su opinión sea el más acorde con las características de su cartera y experiencia siniestral.

Al efecto, cada institución o sociedad mutualista de seguros deberá registrar ante la CNSF, previamente a su utilización, el método de cálculo respectivo.

Para efectos de control de la constitución de la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Occurridos No Reportados, las instituciones o sociedades mutualistas de seguros deberán formular trimestralmente la estimación de dicha reserva, empleando el método actuarial registrado.

La estimación para Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Occurridos No Reportados deberá acompañarse de un dictamen en el que se haga constar que el monto de la reserva fue calculado de conformidad con el método actuarial registrado y que ésta refleje razonablemente el monto de las responsabilidades que enfrentará la institución o sociedad mutualista de seguros de que se trate.

## Capítulo I. Reserva de Sinistros Ocurredos No Reportados

El dictamen sólo podrá ser expedido por un actuario titulado, con experiencia en seguros y con la capacidad técnica necesaria, misma que deberá acreditar mediante la presentación de los exámenes respectivos, los cuales serán elaborados por la CNSF, la cual, definirá en su oportunidad la periodicidad y mecanismo para la aplicación de dichos exámenes.

La CNSF establecerá la forma y términos en que las empresas de seguros le deberán de informar trimestralmente los siniestros pagados, identificando el período de su ocurrencia.

Cuando la CNSF detecte un patrón sistemático de desviación de la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Sinistros Ocurredos No Reportados con respecto a los montos realmente provisionados, dicho órgano podrá requerir a la institución o sociedad mutualista de seguros de que se trate, para que proceda a modificar el método registrado, o bien podrá asignarle un método específico para el cálculo de tal reserva.

En cuanto a la Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro, se considerará como tal a la suma que autorice anualmente la CNSF destinada a pagar gastos de ajuste de la institución, vinculados a las provisiones que se hayan hecho a la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Sinistros Ocurredos No Reportados. Por lo tanto, la Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro es complementaria a la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Sinistros Ocurredos No Reportados.

Esta reserva incluirá los montos por concepto de pagos de gastos de ajuste, tales como honorarios de abogados y de ajustadores externos contratados para la atención de ciertos siniestros, todos ellos referidos a siniestros ocurredos en el ejercicio contable o en ejercicios anteriores, pero cuyo aviso se prevé que se presente en fechas posteriores al cierre del ejercicio contable.

Las instituciones o sociedades mutualistas de seguros procederán a constituir las Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Sinistros Ocurredos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro, a partir del 1º de enero de 1995 y los siniestros pagados identificando el período de su ocurrencia de manera trimestral a partir del primer trimestre de 1994.

### Circular S-10.6.1      *Envío de Formatos Estadísticos* 20 de abril de 1994.

Se establece que la Información de siniestros pagados, identificando el período de su ocurrencia de los dos primeros trimestre de 1994, se entreguen al final del segundo trimestre de 1994 por única ocasión.

En el manual se establece que el desarrollo de un siniestro, es el tiempo que transcurre entre la fecha en que ocurre el siniestro y la fecha en que la compañía de seguros concluye la liquidación del mismo.

Se explica el llenado de cada renglón y columna de los Formatos Estadísticos y se muestra un ejemplo.

Se desglosa por cobertura y ramos el monto del pago de indemnizaciones a los asegurados a reportar como importe de los siniestros.

Estos formatos son trimestrales y se muestran en el Anexo 1.

## Capítulo I. Reserva de Siniestros Ocurredos No Reportados

---

### Circular S-10.6.2 Envío de Formatos Estadísticos. 10 de octubre de 1994.

Se dan a conocer los formatos estadísticos con los cuales las instituciones o sociedades mutualistas de seguros reportarán a la CNSF la información anual referente a Siniestros Ocurredos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro para las operaciones de Accidentes y Enfermedades y de Daños.

Estos formatos son anuales para vida (A2) y daños (A3) y se muestran en el Anexo 2.

### Circular S-10.6.3 Complemento a las Circulares S-10.6, S-10.6.1 y S-10.6.2 28 de abril de 1995.

Se dan a conocer las disposiciones que complementan a las circulares S-10.6, S-10.6.1 y S-10.6.2 para las operaciones de Vida, Accidentes y Enfermedades y Daños, como:

- Para el caso de seguros en moneda extranjera, se deberá indicar el tipo de divisa con su equivalente en moneda nacional para los siniestros y los gastos de ajuste asignados al siniestro. Asimismo, se entregarán dos reportes para cada formato; uno en la divisa original y otro en el equivalente a moneda nacional.
- En la parte Reporte Anual de los formatos trimestrales, en el rubro de "Siniestros O.N.R. pagados en el Año", se deberá anotar el monto que corresponda a los siniestros ocurredos y no reportados, pagados en el año en cuestión y no restarles la diagonal principal del año en cuestión, es decir, los pagos en el año que ocurre en años anteriores.

También se manifiesta que el reporte de datos erróneos dará lugar a su devolución y a considerar como no reportada la información correspondiente en los plazos indicados, siendo causal en lo conducente para la aplicación de sanciones monetarias.

### Circular S-10.6.4 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 Ocurredos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro. 7 de julio de 1995.

Las instituciones o sociedades mutualistas de seguros deberán registrar ante la CNSF, a más tardar el 30 de octubre de 1995, el método actuarial de cálculo que en su opinión sea el más acorde con las características de su cartera y experiencia siniestral con el que deberán constituir la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Sinestros Ocurredos No Reportados.

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.

## Capítulo I. Reserva de Siniestros Ocurredos No Reportados

Las reservas sólo podrán comenzar a ser utilizadas por parte de las instituciones o sociedades mutualistas de seguros, una vez que se encuentren constituidas en su totalidad y de conformidad con el dictamen actuarial en el que se refleje que el monto de las reservas es equivalente a las responsabilidades que enfrentará la institución o sociedad mutualista de que se trate, además de la previa autorización de la CNSF.

Las instituciones o sociedades mutualistas de seguros deberán presentar a la CNSF, a más tardar el 31 de julio de 1995, un programa detallado sobre la forma en que constituirán las reservas.

A partir del cierre del ejercicio de 1995, las Instituciones deberán presentar a la CNSF la estimación anual de las reservas, acompañadas de un dictamen, el cual podrán entregar a más tardar a los 90 días naturales posteriores al cierre del ejercicio.

### Circular S-10.6.1 Envío de Formatos Estadísticos. 10 de octubre de 1996.

Se informa que las compañías que operan el Seguro de Crédito como Reaseguro Tomado, podrán entregar la información del ramo en cuestión con un trimestre de desfase respecto a la fecha de entrega señalada en la circular S-20.2 vigente.

Esta circular es aplicable a partir de la información del primer trimestre de 1997 y deja sin efecto a la circular S-10.6.1 del 20 de abril de 1994.

Se introduce una S.E.S.A. Trimestral ONR. A2 en la que se reportaran Siniestros Ocurredos además de la S.E.S.A. Trimestral ONR. A1 de siniestros pagados que era la única que se mencionaba en la circular S-10.6.1 del 20 de abril de 1994.

Se agregan los ramos de salud y terremoto.

Estos formatos se muestran en el Anexo 3.

### Circular S-10.6.2 Envío de Formatos Estadísticos. 10 de octubre de 1996.

Se envían los formatos anuales, A3 para vida y A4 para daños.

Esta circular es aplicable a partir de la información del primer trimestre de 1997 y deja sin efecto a la circular S-10.6.2 del 10 de octubre de 1994.

Se informa que las compañías que operan el Seguro de Crédito como Reaseguro Tomado, podrán entregar la información del ramo en cuestión con un trimestre de desfase respecto a la fecha de entrega señalada en la circular S-20.2 vigente.

Se describe el monto de cada concepto y en algunos casos se indica la cuenta que se debe considerar de la contabilidad de la institución.

El formato cambia, siendo este último más específico al que se venía manejando. Las columnas contempladas pasan de 19 a 23. Sin embargo, se elimina la fila de Total del Trimestre y Total Acumulado Anual, además de eliminar las estimaciones del reporte anual.

Estos formatos se muestran en el Anexo 4.

## Capítulo I. Reserva de Sinistros Ocurredos No Reportados

---

### Circular S-10.6.3 Complemento a las circulares S-10.6 y S-10.6.4 18 de noviembre de 1996.

Se determinan los aspectos que se deberán considerar en los modelos de cálculo de la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Sinistros Ocurredos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Sinistro como:

- El cálculo de las reservas 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. Este aspecto no se mencionaba en la circular S-10.6.3 del 28 de abril de 1995, ya que sólo se mencionaba que la reserva se constituiría sobre los siniestros de retención de la compañía.
- El cálculo de la reserva para incendio se realizará sumando la información con la de terremoto y otros riesgos catastróficos hasta que se cuente con la información suficiente para realizar los cálculos en forma independiente.
- De la misma forma para accidentes personales individual, accidentes personales grupo y accidentes personales colectivo.
- Se determina que las instituciones deberán entregar a la Dirección General Técnica de la CNSF, la estimación de las reservas a más tardar el 30 de enero de cada año para el cierre de ejercicio y dentro de los primeros veinte días naturales al término de cada trimestre para la información trimestral.
- Las modificaciones a las notas técnicas sobre el cálculo de las reservas, se deberán entregar a la CNSF a más tardar el 31 de marzo de 1997.

Esta circular sustituye y deja sin efecto a la S-10.6.3 del 28 de abril de 1995.

### Circular S-10.6.5 Se dan a conocer la forma y términos para el control y registro contable de esas operaciones. 25 de noviembre de 1996

Se dan a conocer las cuentas y subcuentas de la contabilidad de las instituciones donde se registrarán las operaciones referentes a activos y pasivos que se generen de la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Sinistros Ocurredos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Sinistro.

### Circular S-10.6.1 Envío de formatos estadísticos. 11 de marzo de 1997.

Esta circular es aplicable a partir de la información del primer trimestre de 1997 y deja sin efecto a la circular S-10.6.1 del 10 de octubre de 1996.

Se actualiza el manual para el llenado de formatos estadísticos que se presentó en la circular S-10.6.1 del 10 de octubre de 1996 y se modifican ligeramente los formatos incluyendo al final del Formato, el Total Trimestral y el Total Acumulado Anual.

Estos formatos se muestran en el Anexo 5.

## Capítulo I. Reserva de Siniestros Occurridos No Reportados

---

### Circular S-10.6.2 Envío de formatos estadísticos. (información anual) 11 de marzo de 1997.

Se envían los formatos anuales.

Esta circular es aplicable a partir de la información del primer trimestre de 1997 y deja sin efecto a la circular S-10.6.2 del 10 de octubre de 1996.

Se describe el monto de cada concepto y en algunos casos se indica la cuenta contable debe considerar la institución. Se hacen observaciones adicionales a la circular S-10.6.2 del 10 de octubre de 1996 clarificando los conceptos.

El formato cambia en la determinación del cálculo de la columna 10 de pago total.

Estos formatos se muestran en el Anexo 6.

### Circular S-10.6.2 Forma de entrega de la Información Estadística. 20 de febrero de 1998.

Se da a conocer el manual para el llenado del archivo TXT (ASCII) por medio del cual las Instituciones o sociedades mutualistas de seguros deberán reportar a la CNSF, la información anual referente a Siniestros Occurridos No Reportados para las operaciones de vida, accidentes y enfermedades y de daños.

Asimismo, se da a conocer la estructura y el contenido de la información a presentar para el caso de moneda extranjera.

La circular es aplicable a partir de la información del cierre de 1997 y sustituye y deja sin efecto a la S-10.6.2 del 11 de marzo de 1997.

En el manual se describen las características de cada variable del archivo y se dan ejemplos.

### Circular S-10.6 Se dan a conocer las reglas para su constitución y valuación. 19 de octubre de 1998.

Se explica el artículo de la ley que da origen a la constitución de este tipo de reservas, así como lo que se entiende como Siniestros Occurridos pero No Reportados.

Se define que esta reserva se reportará por ramo de operación, utilizando el método actuarial que se asemeje a las características de su cartera, el cual deberá ser registrado ante la CNSF.

Se define que son los gastos de ajuste y que se deberá también constituir la reserva correspondiente.

En las reglas se redefine lo que es la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir en la regla cuarta.

En la regla quinta se determina que para accidentes y enfermedades, se deberá distinguir entre individual, grupo y colectivo.

En la regla sexta se amplía que en la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir, se deberá calcular la participación del reasegurador.

## Capítulo I. Reserva de Siniestros Occurridos No Reportados

Asimismo, se deberá considerar el uso de cláusulas o condiciones que acoten el período de pago de reclamaciones complementarias, las cuales no deberán considerar los pagos por concepto de dividendos, vencimientos o rescates.

El período de base estadística para el cálculo de la reserva dependerá de la experiencia que se tenga en cada ramo o tipo de seguro.

En la regla séptima se explica que, lo que se entenderá como valuación es el detalle de los diversos cálculos que se requieren para obtener el monto de la reserva, así como un resumen general de saldos por ramo y tipo de seguro.

Se define lo mismo para Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro.

En las reglas transitorias se establece que a la entrada en vigor de las reglas y hasta el 30 de septiembre de 1998, las instituciones deberán tener constituido el 100% de las Reservas para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Occurridos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro.

El 16 de octubre de 1998 vence el plazo para registrar ante la CNSF el método correspondiente.

A partir del cierre del cuarto trimestre de 1998 se deberá reportar a la CNSF la valuación de las reservas.

Esta circular sustituye y deja sin efecto a la S-10.6.4 del 7 de julio de 1995 y a la S-10.6.6 del 7 de enero de 1997.

### Circular S-10.6.3      *Complemento a la circular S-10.6. 24 de noviembre de 1998.*

Además de mencionar que las instituciones pueden integrar incendio, terremoto y otros riesgos, así como accidentes personales y salud en tanto no se cuente con la información estadística suficiente, se menciona que en el cálculo de la participación por reaseguro cedido correspondiente a las reservas, se deben considerar sólo los contratos proporcionales de reaseguro. En el caso de contratos no proporcionales, se deberá solicitar autorización de la CNSF para la utilización del método correspondiente.

También se menciona que en caso de modificar el método de cálculo, se deberá sustentar el cambio con datos comparativos entre el nuevo y el anterior método, lo cual deberá ser calculado por un auditor externo acreditado ante la CNSF.

Esta circular sustituye y deja sin efecto a la S-10.6.3 del 18 de noviembre de 1996.

### Circular S-10.6.1      *Envío de Formatos Estadísticos. 7 de mayo de 1999.*

Se da a conocer el manual para el llenado del archivo TXT (ASCII) por medio del cual las instituciones o sociedades mutualistas de seguros deberán reportar a la CNSF la información anual referente a Siniestros Occurridos No Reportados para las operaciones de vida, accidentes y enfermedades y de daños.

## Capítulo I. Reserva de Siniestros Ocurredos No Reportados

---

Esta circular deja sin efecto a la S-10.6.1 del 11 de marzo de 1997.

Circular S-10.6.4 *Se da a conocer formato resumen para la valuación de la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Ocurredos No Reportados y Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro. 16 de julio de 1999.*

Se da a conocer el formato mediante el cual las instituciones de seguros reportarán en forma trimestral, el resumen general de saldos de las reservas, conforme a las operaciones, ramos y tipos de seguros, identificando en cada caso la participación del reasegurador, el cual se entregará junto con el detalle del cálculo de la valuación a partir del segundo trimestre de 1999.

Estos formatos se muestran en el Anexo 7.

### I.iii) Definición

Del marco legal presentado, se tienen las siguientes definiciones:

#### **Siniestros Ocurredos pero No Reportados**

Son aquellos eventos que se producen en un intervalo de tiempo, durante la vigencia de la póliza, pero que se conocen con posterioridad a la fecha de cierre o de valuación de un período contable.

Estos siniestros se constituyen por:

#### **Siniestros Ocurredos pero Aún No Reportados.**

Son aquellos eventos que se caracterizan porque el acaecimiento del siniestro no ha sido reportado Aún, debido a retrasos de tipo administrativo o de la clase de contingencia cubierta, y;

#### **Siniestros Ocurredos pero No Reportados Completamente.**

Son aquellos eventos que ya ocurrieron y que a pesar de ya estar reportados, el costo está incompleto o no ha sido determinado con precisión.

De esta manera se define que:

La **Reserva de Siniestros Ocurredos No Reportados** es la provisión a constituir con el objeto de cubrir los siniestros que no han sido reportados a una fecha determinada, pero que ya ocurrieron.

La falta de constitución de la Reserva por Siniestros Ocurredos y No Reportados ocasionaría efectos perjudiciales a los resultados programados por las empresas de seguros y, por lo mismo, les provocaría problemas relacionados con las utilidades que contablemente se han registrado para el ejercicio de que se trate.

Algunos de las implicaciones de la falta de constitución o cálculo erróneo de la Reserva por Siniestros Ocurredos y No Reportados se describen en el siguiente capítulo, así como la evolución de dicha reserva en el mercado mexicano.

## **II.- IMPACTO FINANCIERO EN UNA COMPAÑÍA DE SEGUROS**

### II.i) Necesidad de un cálculo correcto

La función de la reserva de SONOR es prever que el monto de las reclamaciones que no se conocen por el asegurador sea afrontado por ella.

Si el monto de la reserva de SONOR es inferior al ocurrido, se incurrirá en insuficiencia de primas, con el correspondiente impacto en el capital. Por el contrario, si el monto de la reserva es superior al ocurrido, también se incurrirá en pérdida financiera para aquellos proyectos de la aseguradora en los que tuvo que dejar de invertir por constituir prioritariamente la reserva de SONOR.

Ahora bien, el cálculo correcto de la reserva de SONOR también depende del registro correcto de estadísticas, ya que así, como el cálculo de primas se basa en las probabilidades y la experiencia de la aseguradora, el cálculo de la reserva de SONOR también se basa en la experiencia que la aseguradora tenga en particular sobre el comportamiento que sus asegurados tengan para el reclamo de siniestros.

Existen factores que pueden variar de asegurador en asegurador, para el período de espera que toma un asegurado o beneficiario en hacer efectiva su reclamación, éstos pueden ser por ejemplo la distancia que existe entre el lugar de residencia del asegurado o beneficiario y la oficina de atención del asegurador, el grado de cultura del asegurado, el grado de complicación en el trámite de solicitud de pago, la situación legal en la que se desarrolló el siniestro, etc.

Otra necesidad que debe ser cubierta para determinar el monto correcto de la reserva de SONOR, es tener la experiencia en cuanto al monto promedio del siniestro para la clase de riesgo de que se trate.

### II.ii) Riesgos derivados de una mala estimación

El principal riesgo en el que incurre un asegurador al calcular insuficientemente la reserva de SONOR, es la insolvencia derivada de la falta de fondos por primas insuficientes.

Presentar insolvencia además, trae consigo que la confianza que el asegurado había depositado en el asegurador desaparezca, en virtud de que el primero ya tenía contemplado al momento de adquirir su póliza, que el pago que hiciera por ella, sería suficiente para afrontar las eventualidades contratadas.

Para los seguros que pagan dividendos por siniestralidad favorable se tienen también diversos tipos de riesgos. Uno de ellos, es el financiamiento de siniestros, ya que en el mejor de los casos si la póliza no es cancelada, se tiene la opción de recuperar el exceso de dividendo pagado al final del período con la prima del siguiente año. Sin embargo, en el caso de que la póliza se cancele, se tendrá que asumir las obligaciones ocurridas durante el período de cobertura, con recursos de la propia aseguradora, es decir contra capital.

## Capítulo II. Impacto Financiero en una Compañía de Seguros

Ahora bien, en el caso contrario de reservar más de lo que se requerirá, implica destinar recursos a la constitución de reservas en vez de utilizarlos en programas de crecimiento o desarrollo importantes para el asegurador.

### II.iii) Comportamiento de la Reserva de SONOR en el mercado asegurador mexicano

En base a la legislación mexicana presentada en el capítulo I, se desprende que en los informes que las aseguradoras presentan a la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, la Reserva de SONOR aparece reportada por primera vez en los resultados del primer trimestre de 1997.

Esta reserva se ha incrementado en valores absolutos como se aprecia en la Tabla 2.1, donde se presentan los datos del mercado total mexicano al final del año. Sin embargo, al comparar la Reserva de SONOR con la prima emitida y la reserva técnica, se aprecia que la proporción entre ellas ha disminuido con el paso del tiempo.

Tabla 2.1

Diciembre de:	Prima Emitida	Reserva Técnica	Reserva de SONOR y Gastos de Ajuste	Reserva de SONOR respecto de:	
				Prima Emitida	Reserva Técnica
1997	42'374,017	45'905,782	2'878,454	6.79%	6.27%
1998	58'843,227	65'170,147	3'042,534	5.17%	4.70%
1999	80'379,552	90'319,211	4'040,200	5.03%	4.47%
2000	107'833,791	109'934,325	4'629,015	4.29%	4.21%
2001	109'337,399	136'000,708	5'118,560	4.68%	3.76%

Cifras en miles de pesos

Se podría inferir que la Reserva de SONOR se ha ajustado de acuerdo a la experiencia que las empresas aseguradoras han adquirido con el paso del tiempo desde su implantación, ya que se observa un decrecimiento a través de los años al compararla con la prima emitida y con la reserva técnica. Con estos ajustes, las aseguradoras determinan que sus recursos pueden ser aprovechados de mejor manera en otros rubros de mayor importancia.

Sin embargo, si no se contase con la Reserva de SONOR, se tendrían otra serie de implicaciones.

## Capítulo II. Impacto Financiero en una Compañía de Seguros

Por ejemplo, si se considera el Estado de Resultados y el Estado de Situación Financiera del año 1999 y se elimina la Reserva de SONOR, se tiene que algunos de los impactos son los siguientes:

Al no tener constituida la Reserva de SONOR se tienen menos recursos invertidos y por consiguiente los productos financieros disminuyen. Esta situación es bastante grave, ya que, como se aprecia en el estado de resultados del Anexo 8, después de la pérdida de la operación, los resultados se compensan a través de los productos financieros con lo que se concluye el ejercicio con utilidad neta al final del período. Es decir, de no existir excedentes por los productos financieros, la operación de las aseguradoras no sería rentable.

Otro de los efectos es que la utilidad neta se transforma en pérdida, ya que al no tener los recursos para afrontar las obligaciones, la siniestralidad se incrementa y en consecuencia se tiene que hacer uso del capital contable como se refleja en el Estado de Situación Financiera del Anexo 8.

Ahora bien, si analizamos algunas proporciones de los rubros de los Estados Financieros, se tienen otras conclusiones.

Las razones financieras se muestran en el siguiente cuadro:

<b>Razón Financiera</b>	<b>Con SONOR</b>	<b>Sin SONOR</b>
Utilidad/Capital Contable	9.59%	-10.51%
Siniestros/Prima	57.02%	62.95%
Pasivo/Activo	82.74%	84.93%

En la primera razón se determina que la inversión de los socios tiene una pérdida en vez de utilidad.

En la segunda razón se tiene que la prima aún es suficiente para el pago de siniestros, sin embargo, si la diferencia fuese mayor, se tendría que reconsiderar los costos de los seguros con la consiguiente pérdida de mercado por encarecer los precios.

Finalmente, en la tercera razón se ve que las obligaciones se incrementan respecto al activo que es con lo que se hace frente a las mismas.

### **III.- ALGUNOS MÉTODOS DE CÁLCULO**

#### III.1) Clasificación de los métodos de cálculo

Los métodos para el cálculo de la reserva de SONOR pueden clasificarse desde diferentes perspectivas. Desde el punto de vista regional se clasifican en Americanos y Europeos. Desde el punto de vista matemático en Mecánicos, Estadísticos y de Credibilidad. Existe otra clasificación basada en las características de los SONOR que se divide en métodos de extrapolación, a través del uso de patrones históricos de desarrollo de siniestralidad y métodos que consideran de manera separada la frecuencia y severidad.

Sin embargo, la elección del método dependerá de las características de la cartera del seguro y de las necesidades del asegurador, es por eso que se hace necesaria la combinación y adaptación del método que más convenga. No obstante, la utilización de un sólo método tiene la ventaja de ser consistente año tras año.

Otro de los factores que deben ser tomados en cuenta para la elección del método es la severidad del siniestro, ya que por ejemplo, en el caso de seguros de vida, al momento de presentarse la reclamación se conoce el monto total de la reclamación, ya que para cada asegurado en este tipo de seguro se tiene bien definida la suma asegurada a pagar por su fallecimiento. Sin embargo para el caso de gastos médicos y seguros de daños, sobre todo en responsabilidad civil, el monto total del siniestro no se conoce al inicio de la reclamación, por lo que se pueden tener siniestros que se conocen como "de cola larga".

La inflación también juega un papel muy importante en la determinación del método apropiado, ya que por ejemplo para el caso de los seguros de daños la reparación de los bienes se ve afectada por el incremento del costo al paso del tiempo.

Para un asegurador, es de suma importancia contar con las estadísticas de su propia experiencia, para poder proyectar con mayor precisión el desarrollo de las futuras reclamaciones. Es de esperarse que, si en el pasado se tienen reclamaciones estables, entonces el futuro podrá preverse con alto grado de certeza. En cambio si se tienen observaciones disparadas, el futuro será totalmente errático y confuso en la predicción.

La base de datos que se deberá estructurar para el registro de la historia de reclamaciones es de suma importancia para la apreciación del lapso de demora en la reclamación de siniestros. Información como las fechas de pago inicial y pago final, los montos que se cubren durante el desarrollo de la reclamación, el incremento en el costo del bien a resarcir entre las fechas de pago, etc., serán primordiales para establecer el patrón histórico base, para prever el comportamiento de las futuras reclamaciones.

A continuación se describirán algunos de los métodos más usados para la estimación de la reserva de SONOR.

III.ii) Método Chain-Ladder

También conocido como el método del Triángulo de Pérdida Acumulada, se considera desde el punto de vista matemático como método mecánico y es utilizado tanto en Europa como en América con especial énfasis en los países latinos. Desde el punto de vista de las características del SONOR se considera de extrapolación a través del uso de patrones históricos de desarrollo de siniestralidad, ya que entre mayor número de años de observación se tengan, mayor será la certidumbre de la estimación del comportamiento del SONOR en el futuro. Se recomienda ser utilizado en carteras de riesgos homogéneos.

Los datos necesarios para la aplicación de este método son:

- a) Monto o número de siniestros que se reclaman durante el año de origen, es decir, que se conoce de la existencia del siniestro en el mismo año en el que ocurre.
- b) Monto o número de siniestros que se reclaman en cada uno de los años posteriores al año de origen, cuya ocurrencia sucedió en el año de origen, hasta su cobertura total.

Cabe señalar que, en caso de que se requiera conocer el desarrollo de los siniestros en otra periodicidad (semestral, mensual, diaria) se deberá conocer los siniestros por cada uno de estos períodos.

Para la aplicación de este método, se deberán efectuar las siguientes fases:

1ª. Fase. Datos históricos del asegurador.

1. Se formará una matriz ( $X_{i,j}$ ) cuyas entradas serán los datos históricos del asegurador en cuanto al monto o número de siniestros ocurridos en el año "i" y reclamados en el año "j".
2. Los renglones se integran por los años de ocurrencia del siniestro. Este índice "i" se incrementa de arriba hacia abajo en la matriz. A este año se le llama año de origen.
3. Cada columna "j" representa el número de años que han transcurrido desde la ocurrencia del siniestro, es decir, el año en que se desarrolla o efectúa la reclamación del siniestro. El índice "j" comenzará en cero ya que no ha transcurrido algún año desde la ocurrencia del siniestro, es decir, es el número o monto de reclamación de siniestros que se hace en el mismo año de origen u ocurrencia del siniestro. La secuencia de "j" es de izquierda a derecha, de tal forma que "j+1" será el siguiente año en el que se reclama el siniestro con origen en el año "i".
4. Cada renglón se llenará de izquierda a derecha comenzando con el monto de la reclamación hecha en el mismo año de ocurrencia del siniestro, situando este valor en la primera columna y así sucesivamente a la derecha con la reclamación hecha 1, 2, 3, 4, .... años después del año de origen, de tal forma que cada renglón se integrará con las reclamaciones hechas en el año de ocurrencia del siniestro, las reclamaciones hechas un año después del año de ocurrencia, las reclamaciones hechas dos años después del año de ocurrencia, etc, etc.

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

5. La matriz  $X_{ij}$  tendrá el mismo número de columnas que de renglones. El número de años de observación será "N". Los índices "i" y "j" recorrerán los valores de 0 (cero) a "N-1".

La integración de la matriz  $X_{ij}$  se muestra en la Tabla 3.1, en la que se tiene como supuesto que la valuación del monto de reclamaciones se haga al final del último año "Z+N-1".

Tabla 3.1.

Matriz ( $X_{ij}$ )

Año de ocurrencia (Z+i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z	$X_{Z,0}$	$X_{Z,1}$	...	$X_{Z,N-1}$
Z+1	$X_{Z+1,0}$	$X_{Z+1,1}$	...	
:	:	:		
:	:	:		
Z+N-1	$X_{Z+N-1,0}$			

Como se podrá observar en la Tabla 3.1 no se encuentran los valores de los montos esperados de  $X_{Z+1,N-1}$ ,  $X_{Z+2,N-2}$ ,  $X_{Z+2,N-1}$ ,  $X_{Z+N-1,1}$  hasta  $X_{Z+N-1,N-1}$ , ya que lo que se pretende es proyectar a futuro estos montos esperados.

2ª. Fase. Acumulación de los Datos históricos del asegurador.

Se formará una nueva matriz de acumulación ( $Y_{ij}$ ) a partir de  $X_{ij}$  donde:

$$Y_{ij} = \begin{cases} X_{ij} & \text{para } j = 0 \\ Y_{ij-1} + X_{ij} & \text{para } i \leq j \\ 0 & \text{para } i + j \geq N \end{cases}$$

como se muestra en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2.

Matriz ( $Y_{ij}$ )

Año de ocurrencia (Z+i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z	$Y_{Z,0} = X_{Z,0}$	$Y_{Z,1} = Y_{Z,0} + X_{Z,1}$	...	$Y_{Z,N-1} = Y_{Z,N-2} + X_{Z,N-1}$
Z+1	$Y_{Z+1,0} = X_{Z+1,0}$	$Y_{Z+1,1} = Y_{Z+1,0} + X_{Z+1,1}$	...	
⋮	⋮	⋮	⋮	
Z+N-1	$Y_{Z+N-1,0} = X_{Z+N-1,0}$			

**3ª. Fase.** Cálculo de la proporción o relación que existe entre los años de desarrollo de la reclamación de siniestros.

Una vez que se ha acumulado el monto de siniestros en cada año, se sabe cual es el cúmulo de reclamación de siniestros durante todo el desarrollo en cada año. Este dato se encuentra al sumar por columnas los datos de la matriz  $Y_{ij}$ . Con estos datos se puede obtener la proporción o relación que guarda la reclamación de siniestros en cada año de desarrollo respecto al año inmediato anterior, es decir, se puede saber la relación que guardan las reclamaciones del segundo año de reclamación respecto del primero, el tercero respecto del segundo, etc., etc.. Para esto se determinan los factores de relación ( $m_{j/j-1}$ ) entre un año de reclamación "j" y el año inmediato anterior "j-1" de la siguiente manera:

Para  $j > 0$

$$m_{j/j-1} = \frac{\sum_{i=0}^{N-1-j} Y_{Z+i,j}}{\sum_{i=0}^{N-1-j} Y_{Z+i,j-1}}$$

como se muestra en la Tabla 3.3

Tabla 3.3.

Matriz ( $Y_{ij}$ )

		Año de reclamación (j)			
Año de ocurrencia (Z+i)	0	1	...	N-1	
Z	$Y_{z,0}$	$Y_{z,1}$	...	$Y_{z,N-1}$	
Z+1	$Y_{z+1,0}$	$Y_{z+1,1}$	...		
⋮	⋮	⋮			
Z+N-1	$Y_{z+N-1,0}$				
$m_{j,j-1}$		$m_{i/0} = \frac{Y_{z,1} + Y_{z+1,1} + \dots + Y_{z+N-2,1}}{Y_{z,0} + Y_{z+1,0} + \dots + Y_{z+N-2,0}}$	...	$m_{iN-1/2} = \frac{Y_{z,N-1}}{Y_{z,N-2}}$	

**4ª. Fase:** Cálculo del monto total esperado de reclamación en cada año.

Habiendo calculado los factores de la relación que guarda la reclamación de siniestros de un año respecto al año inmediato anterior, se puede determinar el monto esperado de reclamaciones en cada año "i" ( $RT_i$ ).

Para obtener este monto se multiplicará el monto que se tenga al extremo derecho de cada renglón de la matriz  $Y_{ij}$  (donde "i" + "j" = "N-1") por los factores obtenidos en la 3ª fase, esto se muestra a continuación:

Para  $i > 0$  y  $j = N-1-i$ , ya que  $RT_z = Y_{z,N-1}$

$$RT_i = Y_{i,j} * \prod_{k=j+1}^{N-1} m_{k/k-1}$$

El resultado se muestra en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4

**Matriz ( $Y_{ij}$ )**

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	...	N-2	$RT_i$
Z+1			$Y_{Z+1,N-2}$	$Y_{Z+1,N-2} * m_{N-1/N-2}$
:				:
:				:
Z+N-1	$Y_{Z+N-1,0}$			$Y_{Z+N-1,0} * m_{1/0} * \dots * m_{N-1/N-2}$

**5ª. Fase. Desagregación de cúmulos en cada año.**

Una vez obtenido el monto total esperado de reclamación, el cual está acumulado para cada año, se procede a desagregarlo con la cifra conocida que es la diagonal sombreada en la Tabla 3.4, para que por diferencia, se obtenga el monto faltante de reclamar, dando como resultado el número o monto de siniestros que se espera sean reclamados en los siguientes años (**SONOR<sub>i</sub>**), como se muestra en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5

Año de ocurrencia (Z+i)	<b>SONOR<sub>i</sub></b>
Z	$RT_Z - Y_{Z,N-1}$
Z+1	$RT_{Z+1} - Y_{Z+1,N-2}$
:	:
:	:
Z+N-1	$RT_{Z+N-1} - Y_{Z+N-1,0}$

La suma de **SONOR**, será el total de reserva a constituir al final del año "Z+N-1".

Cabe señalar que, para el año "Z" se espera que la reclamación sea cero en virtud de que ya han transcurrido el número de años suficientes para la prescripción de reclamaciones, además de que se considera que las observaciones son por años completos.



### Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

---

#### III.ii.1) Consideraciones Importantes al Método

En la experiencia del asegurador, existe la posibilidad de que al construir el triángulo de desarrollo utilizado en la estimación de reservas para SONOR, algunos de sus valores sean negativos. Esto ocurre porque generalmente la recuperación de siniestros en algunos tipos de seguro, ocurre uno o más años después de la reclamación inicial, con lo que el ajuste a la misma no se hace en el mismo año.

La recuperación de montos parciales o totales de los siniestros puede derivarse de diversas circunstancias como la ocurrencia de salvamentos, en donde se recupera parte del monto estimado para el siniestro. Otra causa puede ser por sobre-estimación inicial de la pérdida o por dictámenes finales favorables a la aseguradora en caso de peritajes o litigios donde el asegurado reclama originalmente una cantidad mayor o por un siniestro improcedente.

Al tener valores negativos en el triángulo de desarrollo utilizado en la estimación de reservas para SONOR en el método Chain-Ladder, se tendría en la 2ª. Fase de Acumulación de Datos Históricos que al sumar cantidades negativas se restarían a los cúmulos la cantidad que se esta recuperando. Al seguir con las siguientes fases se construye información poco confiable y al llegar a la 5ª. Fase de Desagregación de Cúmulos en cada año, puede suceder que el monto faltante de reclamar sea mucho mayor al que ya se tenga reportado.

Toparse con la situación descrita de valores negativos en el triángulo de desarrollo utilizado en la estimación de reservas para SONOR, puede no ser apreciada cuando se trata de carteras de seguros en donde los valores negativos no son frecuentes. En cambio si se maneja pólizas o siniestros individuales, aunque los valores negativos no sean frecuentes, si se podrían llegar a apreciar.

En ambos casos, si se desea hacer los ajustes necesarios para trabajar con valores no negativos, se deberá contar con la información individual por siniestro para así localizar la causa del valor negativo y ajustar el monto de la reclamación inicial con el monto de lo recuperado. De esta manera se podrá dar confiabilidad a los resultados arrojados por el método.

### Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

---

#### III.iii) Método Chain-Ladder con inflación

Hay algunos tipos de carteras que se ven afectadas en el monto de reclamaciones por la inflación, por lo que es conveniente considerarla para una estimación de la reserva de SONOR más apegada a la realidad.

Para aplicar este método se deberá contar con el vector de la inflación ( $\mathbf{VI}$ ) ocurrida desde el año "Z" hasta "Z+2(N-1)". El desarrollo del método es parecido al anterior con algunas modificaciones que se describen a través de las siguientes fases:

#### 1ª. Fase. Datos históricos del asegurador

Se integrará la Matriz ( $\mathbf{X}_{i,j}$ ) de la misma manera que en el inciso ii) Método Chain-Ladder, 1ª. Fase quedando la matriz como en la Tabla 3.1.

#### 2ª. Fase. Transformación de datos históricos del asegurador con la inflación.

Se deberán actualizar cada uno de los valores de la matriz  $\mathbf{X}_{i,j}$  hacia el final del año "Z+N-1" aplicando los valores del vector de inflación  $\mathbf{VI}_r$ , obteniendo así la nueva matriz transformada por la inflación ( $\mathbf{XT}_{i,j}$ ) donde:

$$\mathbf{XT}_{i,j} = \begin{cases} \mathbf{X}_{i,j} * \prod_{k=1}^{Z+N-1} (1 + \mathbf{VI}_k) & \text{para } i + j < N \\ 0 & \text{para } i + j \geq N \end{cases}$$

como se muestra en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6.

		Matriz ( $\mathbf{X}\mathbf{T}_{ij}$ )			
		Año de reclamación (j)			
Año de ocurrencia (Z+i)		0	1	...	N-1
Z		$\mathbf{X}\mathbf{T}_{Z,0} = \mathbf{X}_{Z,0}$ $\cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z,1}) \cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z,2})$ $\cdot \dots \cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z,N-1})$	$\mathbf{X}\mathbf{T}_{Z,1} = \mathbf{X}_{Z,1}$ $\cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z,2}) \cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z,3})$ $\cdot \dots \cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z,N-1})$	...	$\mathbf{X}\mathbf{T}_{Z,N-1} = \mathbf{X}_{Z,N-1}$ $\cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z,N-1})$
Z+1		$\mathbf{X}\mathbf{T}_{Z+1,0} = \mathbf{X}_{Z+1,0}$ $\cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z+1,1}) \cdot \dots$ $\cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z+1,N-1})$	$\mathbf{X}\mathbf{T}_{Z+1,1} = \mathbf{X}_{Z+1,1}$ $\cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z+1,2}) \cdot \dots$ $\cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z+1,N-1})$	...	
:		:	:		
Z+N-1		$\mathbf{X}\mathbf{T}_{Z+N-1,0} = \mathbf{X}_{Z+N-1,0}$ $\cdot (1 + \mathbf{V}\mathbf{I}_{Z+N-1,1})$			

3ª. Fase. Acumulación de los datos históricos del asegurador transformados por la inflación.

Se formará una nueva matriz de acumulación ( $\mathbf{Y}\mathbf{T}_{ij}$ ) a partir de  $\mathbf{X}\mathbf{T}_{ij}$  donde:

$$\mathbf{Y}\mathbf{T}_{i,j} = \begin{cases} \mathbf{X}\mathbf{T}_{i,j} & \text{para } j = 0 \\ \mathbf{Y}\mathbf{T}_{i,j-1} + \mathbf{X}\mathbf{T}_{i,j} & \text{para } i \leq j \\ 0 & \text{para } i + j \geq N \end{cases}$$

4ª. Fase. Cálculo de la proporción o relación que existe entre los años de desarrollo de la reclamación de siniestros afectados por la inflación.

Se determinan los factores de relación afectados por la Inflación ( $\mathbf{m}\mathbf{T}_{ij,1}$ ) de la misma manera que en el inciso ii) Método Chain-Ladder, 3ª. Fase, Cálculo de la proporción o relación que existe entre los años de desarrollo de la reclamación de siniestros.

5ª. Fase. Cálculo de los valores faltantes en la matriz  $\mathbf{Y}\mathbf{T}_{ij}$ .

Con los factores de relación  $\mathbf{m}\mathbf{T}_{ij,1}$  se obtienen los valores faltantes de la matriz de acumulación  $\mathbf{Y}\mathbf{T}_{ij}$  comenzando con el valor faltante de izquierda a derecha en cada renglón, es decir, se obtendrán los valores que faltan abajo de la diagonal de la matriz, de la siguiente manera:

$$YT_{ij} = YT_{i,j-1} * mT_{i,j-1}$$

como se muestra en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7.

**Matriz (YT<sub>ij</sub>)**

		Año de reclamación (j)			
Año de ocurrencia (i)	0	1	...	N-1	
Z					
Z+1				$YT_{Z+1,N-1}$ $=YT_{Z+1,N-2}$ $*mT_{N-1/N-2}$	
⋮			⋮	⋮	
Z+N-1		$YT_{Z+N-1,1}$ $=YT_{Z+N-1,0}$ $*mT_{1/0}$	...	$YT_{Z+N-1,N-1}$ $=YT_{Z+N-1,N-2}$ $*mT_{N-1/N-2}$	

**6ª. Fase.** Desagregación de cúmulos transformados por la inflación en cada año.

Una vez que se tiene la matriz  $YT_{ij}$  completa, se procede a desagregar cada entrada de la matriz, comenzando de derecha a izquierda como sigue:

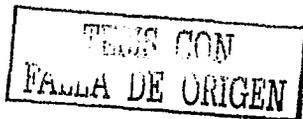
$$YTE_{i,j} = YT_{i,j} - YT_{i,j-1}$$

De esta manera se habrá obtenido los valores faltantes de la matriz original  $X_{ij}$ , es decir, se tienen los valores que faltaban debajo de la diagonal de la matriz que son valores estimados.

**7ª. Fase.** Proyección de los valores estimados afectados por la inflación.

A los valores obtenidos en la fase anterior se les aplicará el resto del vector de la inflación, es decir, se actualizarán los valores estimados hacia el final del año "Z+2(N-1)" aplicando los valores del vector de inflación  $VI_i$  como sigue:

Para  $i > 0$ ,  $i > j$  y  $j = 0, 1, 2, \dots, N$



$$YTI_{i,j} = YTE_{i,j} * \prod_{k=N}^{i+j} (1 + VI_{Z+k})$$

como se muestra en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8.

Matriz (YT<sub>i,j</sub>)

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z				
Z+1				$YTI_{Z+1,N-1}$ $= YTE_{Z+1,N-1}$ $*(1 + VI_{Z+N})$
:			:	:
:			:	:
Z+N-1		$YTI_{Z+N-1,1}$ $= YTE_{Z+N-1,1}$ $*(1 + VI_{Z+N})$	...	$YTI_{Z+N-1,N-1}$ $= YTE_{Z+N-1,N-1}$ $*(1 + VI_{Z+N})$ $*(1 + VI_{Z+N+1})$ $*$ $...$ $*(1 + VI_{Z+Z(i-1)})$

B<sup>a</sup>. Fase. Suma de los valores estimados afectados por la inflación.

La suma de los valores que se estimaron, constituirá el estimado de reclamación para cada año "i" (RT<sub>i</sub>) y la suma de éstos será el total de reserva de SONOR a constituir hacia el final del año "Z+N-1".

El cálculo de RT<sub>i</sub> se muestra en la Tabla 3.9.

Tabla 3.9

Año de ocurrencia (t)	$RT_t$
Z+1	$RT_{Z+1} = YTI_{Z+1,N-1}$
Z+2	$RT_{Z+2} = YTI_{Z+2,N-2} + YTI_{Z+2,N-1}$
⋮	⋮
⋮	⋮
Z+N-2	$RT_{Z+N-2} = YTI_{Z+N-2,2} + \dots + YTI_{Z+N-2,N-1}$
Z+N-1	$RT_{Z+N-1} = YTI_{Z+N-1,1} + \dots + YTI_{Z+N-1,N-1}$

### III.iv) Método de Crecimiento

Este método se utiliza en América, especialmente en Estados Unidos y Canadá. Desde el punto de vista matemático se considera como método mecánico. Al igual que el método Chain-Ladder también se requiere del uso de patrones históricos de desarrollo de siniestralidad, por lo que los datos necesarios para la aplicación del método son los mismos.

Las fases a seguir para el cálculo de la reserva de SONOR mediante el método de crecimiento son las siguientes:

#### 1ª. Fase. Datos históricos del asegurador.

Al igual que en el método Chain-Ladder, se integra la matriz  $X_{ij}$  con los datos históricos del asegurador.

#### 2ª. Fase. Acumulación de los datos históricos del asegurador.

De la misma manera que en el método Chain-Ladder, se formará la matriz de acumulación  $Y_{ij}$  a partir de  $X_{ij}$ .

#### 3ª. Fase. Cálculo del porcentaje que representa cada año de reclamación j, respecto del total acumulado de todos los años de desarrollo.

1. Como el valor que se tiene en el extremo derecho de cada renglón es el acumulado reportado de todos los años de desarrollo de siniestros observados, éste se considerará como el 100%. Estos valores son la diagonal de la matriz  $Y_{ij}$ .

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

2. Se calculará el porcentaje que representa cada valor de la izquierda de la diagonal en cada renglón respecto del valor de la diagonal, para formar la matriz de porcentajes acumulados  $PY_{i,j}$ , de la siguiente manera:

$$PY_{i,j} = \frac{Y_{i,j}}{ED_i}$$

donde  $ED_i$  es el extremo derecho del renglón "i".

La integración de la matriz  $PY_{i,j}$  se muestra en la Tabla 3.10.

Tabla 3.10.

Matriz ( $PY_{i,j}$ )

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z	$PY_{Z,0} = \frac{Y_{Z,0}}{Y_{Z,N-1}}$	$PY_{Z,1} = \frac{Y_{Z,1}}{Y_{Z,N-1}}$	...	$PY_{Z,N-1} = \frac{Y_{Z,N-1}}{Y_{Z,N-1}} = 100\%$
Z+1	$PY_{Z+1,0} = \frac{Y_{Z+1,0}}{Y_{Z+1,N-2}}$	$PY_{Z+1,1} = \frac{Y_{Z+1,1}}{Y_{Z+1,N-2}}$	...	
⋮	⋮	⋮	⋮	
Z+N-1	$PY_{Z+N-1,0} = \frac{Y_{Z+N-1,0}}{Y_{Z+N-1,0}} = 100\%$			

4ª. Fase. Estandarización del año de origen "Z".

Se tiene como supuesto que en el año de origen "Z" aún existen siniestros por reclamar, por lo que el porcentaje acumulado del 100% no representa el total de la reclamación. El porcentaje estimado que se considera que aún falta por reclamar, puede variar según la apreciación del asegurador, sin embargo, generalmente se estima en un 5%.

Con este factor se formará el primer renglón de la nueva matriz de porcentajes estandarizados  $PYS_{i,j}$  multiplicando cada porcentaje del renglón del año de origen "Z" por 95%.

### Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

---

La integración del renglón "Z" es como sigue:

$$\mathbf{PYS}_{z,j} = \mathbf{PY}_{z,j} * 95\%$$

5ª. Fase. Estandarización del año de origen Z+1.

Una vez integrado el primer renglón de la matriz  $\mathbf{PYS}_{i,j}$  se formará el siguiente renglón multiplicando cada valor del renglón "Z+1" por el valor de  $\mathbf{PYS}_{z,N-1}$ , es decir:

$$\mathbf{PYS}_{z+1,j} = \mathbf{PY}_{z+1,j} * \mathbf{PYS}_{z,N-1}$$

6ª. Fase. Estandarización del año de origen Z+2.

Con los valores de los renglones "Z" y "Z+1", se procede a calcular el promedio de los valores del año de desarrollo "N-2", que para este caso son:

$$\text{Pr om}_{N-2} = \frac{\mathbf{PYS}_{z,N-2} + \mathbf{PYS}_{z+1,N-2}}{2}$$

Este promedio se multiplica por el renglón "Z+2" de la matriz  $\mathbf{PY}_{i,j}$ , para obtener el renglón "Z+2" de la matriz  $\mathbf{PYS}_{i,j}$  como sigue:

$$\mathbf{PYS}_{z+2,j} = \mathbf{PY}_{z+2,j} * \text{Prom}_2$$

7ª. Fase. Estandarización del año de origen "i".

Se continúa con cada año de origen de la siguiente manera:

$$\text{Pr om}_i = \frac{\mathbf{PYS}_{z,i} + \mathbf{PYS}_{z+1,i} + \dots + \mathbf{PYS}_{z+j-1,i} + \mathbf{PYS}_{z+j,i}}{N-j}$$

Este promedio se multiplica por el renglón "i" de la matriz  $\mathbf{PY}_{i,j}$ , para obtener el renglón "i" de la matriz  $\mathbf{PYS}_{i,j}$  como sigue:

$$\mathbf{PYS}_{i,j} = \mathbf{PY}_{i,j} * \text{Prom}_i$$

8ª. Fase. Estandarización del año de origen "Z+N-1".

Se promedian los valores del año de desarrollo "1" ya obtenidos en las fases anteriores, para calcular  $\text{Prom}_{N-1}$  de la siguiente manera:

$$\text{Pr om}_{N-1} = \frac{\mathbf{PYS}_{z,1} + \mathbf{PYS}_{z+1,1} + \dots + \mathbf{PYS}_{z+N-3,1} + \mathbf{PYS}_{z+N-2,1}}{N-1}$$

Se multiplica el renglón "Z+N-1" por  $\text{Prom}_{N-1}$  así:

$$\mathbf{PYS}_{z+N-1,j} = \mathbf{PY}_{z+N-1,j} * \text{Prom}_{N-1}$$

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

Cabe señalar que la diagonal de la matriz  $PYS_{i,j}$  constituye los porcentajes esperados de pérdida.

La Integración de la matriz  $PYS_{i,j}$  se muestra en la Tabla 3.11

Tabla 3.11.

Matriz ( $PYS_{i,j}$ )

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z	$PYS_{z,0} = PY_{z,0} * 95\%$	$PYS_{z,1} = PY_{z,1} * 95\%$	...	$PYS_{z,N-1} = PY_{z,N-1} * 95\%$
Z+1	$PYS_{z+1,0} = PY_{z+1,0} * Pr om_{z-1}$	$PYS_{z+1,1} = PY_{z+1,1} * Pr om_{z-1}$	...	
:	:	:		
:	:	:		
Z+N-1	$PYS_{z+N-1,0} = PY_{z+N-1,0} * Pr om_z$			
Prom <sub>i</sub>		$Pr om_z = \frac{PYS_{z,1} + PYS_{z+1,1} + \dots + PYS_{z+N-1,1} + PYS_{z+N-1,1}}{N-2}$		$Pr om_{z-1} = 95\%$

9ª. Fase. Estimación del monto total esperado de siniestros en cada año.

Los porcentajes obtenidos en la diagonal de la matriz  $PYS_{i,j}$  dividen a los valores de la diagonal de la matriz  $Y_{i,j}$  para obtener el pago final esperado en cada año "i" ( $RT_i$ ) como sigue:

$$RT_i = Y_{i,j} / PYS_{i,j}$$

como se muestra en la Tabla 3.12.

Tabla 3.12

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)				RT <sub>i</sub>
	0	1	...	N-1	
Z					$Y_{Z,N-1} / PYS_{Z,N-1}$
Z+1					$Y_{Z+1,N-2} / PYS_{Z+1,N-2}$
:					:
:					:
Z+N-1					$Y_{Z+N-1,0} / PYS_{Z+N-1,0}$

10ª. Fase. Desagregación de cúmulos en cada año.

Una vez obtenido el monto total esperado de reclamación, se procede a desagregarlo con el valor de la diagonal de la matriz  $Y_{i,j}$ , para que se obtenga el monto faltante de reclamar, dando como resultado el número o monto de siniestros que se espera sean reclamados en los siguientes años (**SONOR<sub>i</sub>**), como se muestra en la Tabla 3.13.

Tabla 3.13

Año de ocurrencia (i)	<b>SONOR<sub>i</sub></b>
Z	$RT_Z - Y_{Z,N-1}$
Z+1	$RT_{Z+1} - Y_{Z+1,N-2}$
:	:
:	:
Z+N-1	$RT_{Z+N-1} - Y_{Z+N-1,0}$

La suma de **SONOR<sub>i</sub>** será el total de reserva a constituir al final del año "Z+N-1".

III.v) Método de la razón

Este método es muy semejante al método de crecimiento y también se utiliza en América.

Para calcular la reserva de SONOR utilizando el método de la razón, se tienen las siguientes fases, algunas de las cuales ya se han descrito en los métodos anteriores:

1ª. Fase. Datos históricos del asegurador

Se integra la matriz  $X_{ij}$  con los datos históricos del asegurador.

2ª. Fase. Acumulación de los datos históricos del asegurador

Se formará la matriz de acumulación  $Y_{ij}$  a partir de  $X_{ij}$

3ª. Fase. Cálculo del factor de crecimiento entre cada año de reclamación "j", respecto del año "j-1".

1. Se tiene que para el año de desarrollo "0" el factor de crecimiento acumulado es 1, ya que no puede haber reclamaciones anteriores a este primer año.
2. Se calculará el factor de crecimiento acumulado para los siguientes años de desarrollo con los que se forma la matriz de factores de crecimiento acumulados ( $FCY_{ij}$ ), de la siguiente manera:

$$FCY_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{para } j = 0 \\ \frac{Y_{i,j}}{Y_{i,j-1}} & \text{para } j > 0 \end{cases}$$

quedando como se muestra en la Tabla 3.14.

Tabla 3.14.

**Matriz (FCY<sub>ij</sub>)**

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z	FCY <sub>Z,0</sub> = 1	FCY <sub>Z,1</sub> = $\frac{Y_{Z,1}}{Y_{Z,0}}$	...	FCY <sub>Z,N-1</sub> = $\frac{Y_{Z,N-1}}{Y_{Z,N-2}}$
Z+1	FCY <sub>Z+1,0</sub> = 1	FCY <sub>Z+1,1</sub> = $\frac{Y_{Z+1,1}}{Y_{Z+1,0}}$	...	
⋮	⋮	⋮		
Z+N-1	FCY <sub>Z+N-1,0</sub> = 1			

**4ª. Fase.** Cálculo de los promedios aritméticos de los factores de crecimiento acumulados.

Para cada año de desarrollo se calcula el promedio de los factores de crecimiento acumulados (PFCY<sub>j</sub>) de la siguiente manera:

Para j>0

$$PFCY_j = \frac{\sum_{i=0}^{N-1-j} FCY_{Z+i,j}}{N-j}$$

como se muestra en la Tabla 3.15.

Tabla 3.15.

**(PFCY<sub>j</sub>)**

	Año de reclamación (j)			
	1	2	...	N-1
<b>PFCY<sub>j</sub></b>	PFCY <sub>1</sub> = $\frac{FCY_{Z,1} + FCY_{Z+1,1} + \dots + FCY_{Z+N-2,1}}{N-1}$	PFCY <sub>2</sub> = $\frac{FCY_{Z,2} + FCY_{Z+1,2} + \dots + FCY_{Z+N-3,2}}{N-2}$	...	PFCY <sub>N-1</sub> = $\frac{FCY_{Z,N-1}}{1}$

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

**5ª. Fase.** Determinación del porcentaje de siniestros que aún faltan por pagar después del último año de desarrollo (N-1).

Se tiene como supuesto que en el año de origen "Z" aún existen siniestros por reclamar, después del último año de desarrollo (N-1). El porcentaje estimado que se considera que aún falta por pagar, puede variar según la apreciación del asegurador, sin embargo, generalmente se estima en un 5%.

Se tienen entonces que el porcentaje de siniestralidad para lo que falta de pagar después del año "N-1" es de 1.05.

**6ª. Fase.** Cálculo de los factores de siniestralidad (**FS<sub>j</sub>**) en base a los promedios aritméticos de los factores de crecimiento acumulados.

Se calcula entonces mediante un proceso de acumulación inversa de productos, es decir, del año de desarrollo "N-1" al "1", los factores de siniestralidad utilizando los promedios aritméticos de los factores de crecimiento acumulado de la siguiente manera:

$$FS_j = \begin{cases} 1.05 & \text{para } j = N \\ PFCY_j * FS_{j+1} & \text{para } 0 < j < N \end{cases}$$

como se muestra en la Tabla 3.16.

Tabla 3.16.

**(FS<sub>j</sub>)**

						Año de reclamación (j)						
						1	2	...	N-1	N		
FS <sub>j</sub>	FS <sub>1</sub> = PFCY <sub>1</sub> * FS <sub>2</sub>	FS <sub>2</sub> = PFCY <sub>2</sub> * FS <sub>3</sub>	...	FS <sub>N-1</sub> = PFCY <sub>N-1</sub> * FS <sub>N</sub>	FS <sub>N</sub> = 1.05							

**7ª. Fase.** Estimación del monto total esperado de siniestros en cada año.

Los factores de siniestralidad, obtenidos para cada año de desarrollo se multiplican por los valores de la diagonal de la matriz **Y<sub>ij</sub>**, para obtener el pago final esperado en cada año "j" (**RT<sub>j</sub>**) como se muestra en la Tabla 3.17

Tabla 3.17

Año de ocurrencia (I)	$RT_i$
Z	$Y_{Z,0} * FS_N$
Z+1	$Y_{Z+1,1} * FS_{N-1}$
Z+2	$Y_{Z+2,2} * FS_{N-2}$
⋮	⋮
Z+N-1	$Y_{Z+N-1,0} * FS_1$

8ª. Fase. Desagregación de cúmulos en cada año.

Una vez obtenido el monto total esperado de reclamación, se procede a desagregarlo con el valor de la diagonal de la matriz  $Y_{ij}$ , para que se obtenga el monto faltante de reclamar, dando como resultado el número o monto de siniestros que se espera sean reclamados en los siguientes años (**SONOR**), como se muestra en la Tabla 3.18.

Tabla 3.18

Año de ocurrencia (I)	<b>SONOR</b>
Z	$RT_Z - Y_{Z,N-1}$
Z+1	$RT_{Z+1} - Y_{Z+1,N-2}$
⋮	⋮
Z+N-1	$RT_{Z+N-1} - Y_{Z+N-1,0}$

La suma de **SONOR** será el total de reserva a constituir al final del año "Z+N-1".

III.vi) Método de Bornheutter/Ferguson (B&F)

Este método es parecido al método de la razón, sin embargo, además de los patrones históricos de desarrollo de siniestralidad, se necesita el monto de primas percibidas o pagadas para cada año y los porcentajes esperados de pérdida, los cuales puedes ser propuestos por el asegurador o se pueden calcular mediante el método de crecimiento (Diagonal de la Matriz **PYS<sub>ij</sub>**).

### Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

---

Para calcular la reserva de SONOR utilizando el método de Bornheutter/Ferguson (B&F), se tienen las siguientes fases, algunas de las cuales ya se han descrito en los métodos anteriores:

1ª. Fase. Datos históricos del asegurador.

Se integra la matriz  $X_{ij}$  con los datos históricos del asegurador.

2ª. Fase. Acumulación de los Datos históricos del asegurador.

Se formará la matriz de acumulación  $Y_{ij}$  a partir de  $X_{ij}$ .

3ª. Fase. Cálculo del factor de crecimiento entre cada año de reclamación "j", respecto del año "j-1".

Se forma la matriz de factores de crecimiento acumulados  $FCY_{ij}$ .

4ª. Fase. Cálculo de los promedios aritméticos de los factores de crecimiento acumulados.

Se calcula el promedio de los factores de crecimiento acumulados  $PFCY_{ij}$ .

5ª. Fase. Determinación del porcentaje de siniestros que aún faltan por pagar después del último año de desarrollo (N-1).

Con el porcentaje estimado que se considera que aún falta por pagar (5%), se tiene que el factor de siniestralidad para lo que falta por pagar después del año "N-1" es de 1.05.

6ª. Fase. Cálculo de los factores de siniestralidad ( $FS_j$ ) en base a los promedios aritméticos de los factores de crecimiento acumulados.

Se calculan los factores de siniestralidad  $FS_j$ .

7ª. Fase. Cálculo del factor de siniestros Ocurridos Pero No Reportados (factor OPNR).

Para calcular el factor OPNR para cada año de desarrollo ( $FOPNR_j$ ), se aplica la siguiente ecuación sobre los factores de siniestralidad ( $FS_j$ ).

$$FOPNR_j = 1 - \frac{1}{FS_j}$$

como se muestra en la Tabla 3.19.

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

Tabla 3.19.

**(FOPNR)**

		Año de reclamación (j)				
		0	1	...	N-2	N-1
<b>FOPNR<sub>j</sub></b>		$FOPNR_{j-1} \cdot \frac{1}{FS_{j-1}}$	$FOPNR_{j-1} \cdot \frac{1}{FS_{j-1}}$		$FOPNR_{j-1} \cdot \frac{1}{FS_{j-1}}$	$FOPNR_{j-1} \cdot \frac{1}{FS_{j-1}}$

8ª. Fase. Cálculo de la Reserva de Siniestros Ocurridos No Reportados (**SONOR**) para cada año.

Una vez obtenido el factor OPNR, éste se multiplica por las primas de cada año (**PR**) y por el porcentaje esperados de pérdida (**PYS<sub>j</sub>**) para obtener la reserva de SONOR de cada año, como se muestra en la Tabla 3.20.

Tabla 3.20

Año de ocurrencia (i)	<b>SONOR<sub>i</sub></b>
Z	$FOPNR_{N-1} * PR_Z * PYS_{Z,N-1}$
Z+1	$FOPNR_{N-2} * PR_{Z+1} * PYS_{Z+1,N-2}$
⋮	⋮
Z+N-1	$FOPNR_0 * PR_{Z+N-1} * PYS_{Z+N-1,0}$

La suma de **SONOR<sub>i</sub>** será el total de reserva a constituir al final del año "Z+N-1".

III.vii) Método Aditivo

El método aditivo es utilizado en Europa, principalmente en Alemania por reaseguradoras para los contratos de exceso de pérdida catastróficos.

Al aplicar este método, lo que se busca es pronosticar la siniestralidad total para cada año de ocurrencia, y no el monto total de siniestros, por lo que se deberá considerar el monto total de los siniestros como porcentaje de las primas emitidas.

La siniestralidad total se conoce al acumular anualmente el monto de siniestros que se van reportando. Dicho porcentaje va aumentando hasta que alcanza su valor total después de cierto número de periodos, por lo que, para la utilización de este método también se requieren de patrones históricos de siniestralidad y el monto de primas percibidas o pagadas para cada año.

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

Para la aplicación de este método, se deberán seguir las siguientes fases, algunas de las cuales ya se han descrito en los métodos anteriores:

1ª. Fase. Datos históricos del asegurador.

Se integra la matriz  $X_{ij}$  con los datos históricos del asegurador.

2ª. Fase. Acumulación de los Datos históricos del asegurador.

Se formará la matriz de acumulación  $Y_{ij}$  a partir de  $X_{ij}$ .

3ª. Fase. Cálculo del porcentaje acumulado de siniestros respecto a la prima emitida ( $PPY_{ij}$ ).

Se formará la nueva matriz  $PPY_{ij}$  con los siniestros acumulados ( $Y_{ij}$ ) y la prima emitida cada año ( $PR_i$ ) de la siguiente manera:

$$PPY_{i,j} = \frac{Y_{ij}}{PR_i}$$

La integración de la matriz  $PPY_{ij}$  se muestra en la Tabla 3.21

Tabla 3.21

Matriz ( $PPY_{ij}$ )

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z	$PPY_{z,0} = \frac{Y_{z,0}}{PR_z}$	$PPY_{z,1} = \frac{Y_{z,1}}{PR_z}$	...	$PPY_{z,N-1} = \frac{Y_{z,N-1}}{PR_z}$
Z+1	$PPY_{z+1,0} = \frac{Y_{z+1,0}}{PR_{z+1}}$	$PPY_{z+1,1} = \frac{Y_{z+1,1}}{PR_{z+1}}$	...	
⋮	⋮	⋮		
Z+N-1	$PPY_{z+N-1,0} = \frac{Y_{z+N-1,0}}{PR_{z+N-1}}$			

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

4ª. Fase. Desacumulación de porcentajes de la matriz **PPY<sub>i,j</sub>**,

Se formará la nueva matriz **PPD<sub>i,j</sub>** calculando las diferencias de los porcentajes acumulados de siniestralidad respecto a las primas de un año en relación al año inmediato anterior, de la siguiente manera:

$$PPD_{i,j} = \begin{cases} PPY_{i,j} & \text{para } j = 0 \\ PPY_{i,j} - PPY_{i,j-1} & \text{para } j \neq 0 \end{cases}$$

La integración de la matriz **PPD<sub>i,j</sub>** se muestra en la Tabla 3.22

Tabla 3.22

Matriz (**PPD<sub>i,j</sub>**)

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z	$PPD_{Z,0} = PPY_{Z,0}$	$PPD_{Z,1} = PPY_{Z,1} - PPY_{Z,0}$	...	$PPD_{Z,N-1} = PPY_{Z,N-1} - PPY_{Z,N-2}$
Z+1	$PPD_{Z+1,0} = PPY_{Z+1,0}$	$PPD_{Z+1,1} = PPY_{Z+1,1} - PPY_{Z+1,0}$	...	
⋮	⋮	⋮		
Z+N-1	$PPD_{Z+N-1,0} = PPY_{Z+N-1,0}$			

5ª. Fase. Cálculo del promedio aritmético de los porcentajes desacumulados **PPD<sub>i,j</sub>**,

Para cada año de desarrollo se calcula el promedio de los porcentajes desacumulados a los cuales llamaremos **PAPPD<sub>j</sub>** y se calculan de la siguiente manera:

$$PAPPD_j = \frac{\sum_{i=Z}^{Z+N-j-1} PPD_{i,j}}{N-j}$$

La integración del vector **PAPPD<sub>j</sub>** se muestra en la Tabla 3.23.

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

Tabla 3.23

**Vector (PAPPD)**

		Año de reclamación (j)			
		0	1	...	N-1
<b>PAPPD<sub>j</sub></b>	PAPPD <sub>j</sub> = $\frac{PPD_{j,0} + PPD_{j,1} + \dots + PPD_{j,N-1}}{N-0}$	PAPPD <sub>j</sub> = $\frac{PPD_{j,1} + PPD_{j,2} + \dots + PPD_{j,N-1}}{N-1}$	...	PAPPD <sub>j,1</sub> = $\frac{PPD_{j,N-1}}{N-(N-1)}$	

6ª. Fase. Cálculo del acumulado del promedio aritmético.

Una vez obtenidos los promedios aritméticos, se calcula mediante un proceso de acumulación inversa la suma de los promedios aritméticos para cada año (**PACPPD<sub>j</sub>**) comenzando por "j=N-1", como sigue:

$$PACPPD_j = \begin{cases} PAPPD_j & \text{para } j = N-1 \\ PAPPD_j + PACPPD_{j+1} & \text{para } j < N-1 \end{cases}$$

La integración del vector **PACPPD<sub>j</sub>**, se muestra en la Tabla 3.24.

Tabla 3.24

**Vector (PACPPD)**

		Año de reclamación (j)			
		0	1	...	N-1
<b>PACPPD<sub>j</sub></b>	PACPPD <sub>j</sub> = PACPPD <sub>j</sub> + PAPPD <sub>j</sub>	PACPPD <sub>j</sub> = PACPPD <sub>j</sub> + PAPPD <sub>j</sub>	...	PACPPD <sub>j,1</sub> = PAPPD <sub>j,1</sub>	

7ª. Fase. Cálculo de la Reserva de Sinestros (**SONOR<sub>j</sub>**) para cada año.

Una vez obtenido el acumulado del promedio aritmético, éste se multiplica por las primas de cada año (**PR<sub>j</sub>**) para obtener la reserva de SONOR de cada año, como se muestra en la Tabla 3.25.

Tabla 3.25

Año de ocurrencia (i)	SONOR <sub>i</sub>
Z	PACPPD <sub>N-1</sub> * PR <sub>Z</sub>
Z+1	PACPPD <sub>N-2</sub> * PR <sub>Z+1</sub>
:	:
:	:
Z+N-1	PACPPD <sub>0</sub> * PR <sub>Z+N-1</sub>

La suma de **SONOR**<sub>i</sub> será el total de reserva a constituir al final del año "Z+N-1".

### III.viii) Método de Ajuste de Distribuciones

Este método es utilizado en América, predominando su uso en Estados Unidos y Canadá. Como se verá, éste es diferente a los anteriores ya que no se inicia desde el triángulo incompleto de desarrollo y los montos o siniestros no se acumulan, sin embargo, también se requiere conocer los patrones históricos de desarrollo de siniestralidad, es decir, para su construcción es necesario contar con suficiente información histórica que conste de varios orígenes y suficientes años de desarrollo que permitan suponer que al menos para algún origen el total de reclamaciones ya se completó. Lo ideal desde el punto de vista estadístico, es contar con dos o tres orígenes completos en su desarrollo.

Este método se basa en el supuesto de que el desarrollo de las reclamaciones sigue un comportamiento similar a una distribución de probabilidad conocida.

Para la mejor apreciación de la distribución a la que se asemeja el comportamiento de las reclamaciones, es conveniente utilizar períodos menores a un año (semestres, trimestres, meses), de tal forma de que se tenga mayor número de observaciones.

La construcción del modelo inicialmente requiere conocer la relación que existe entre el número o monto de siniestros reclamados por período de desarrollo para los años de origen que se tengan con información completa.

Para calcular la reserva de SONOR utilizando el método de Ajuste de Distribuciones, se tienen las siguientes fases:

1ª. Fase. Datos históricos del asegurador de los años origen que se tengan completos en desarrollo.

Se integra la matriz  $X_{ij}$  con los datos históricos del asegurador. Para seguir con la notación usada hasta ahora y no confundir, supondremos que es "M" el número de años completos y que estos son menos que "N", de tal forma que el índice "i" recorrerá los valores de "Z" a "Z+M-1" y "j" de "0" a "M-1".

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

Se agrega una columna que contendrá el total de siniestros reclamados en cada año de ocurrencia a través de los años de reclamación ( $\mathbf{XT}_i$ ), como se muestra en Tabla 3.26.

Tabla 3.26.

Matriz ( $\mathbf{X}_{i,j}$ )

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)				$\mathbf{XT}_i$
	0	1	...	M-1	
Z	$\mathbf{X}_{Z,0}$	$\mathbf{X}_{Z,1}$	...	$\mathbf{X}_{Z,M-1}$	$\mathbf{XT}_Z = \mathbf{X}_{Z,0} + \mathbf{X}_{Z,1} + \dots + \mathbf{X}_{Z,M-2} + \mathbf{X}_{Z,M-1}$
Z+1	$\mathbf{X}_{Z+1,0}$	$\mathbf{X}_{Z+1,1}$	...	$\mathbf{X}_{Z+1,M-1}$	$\mathbf{XT}_{Z+1} = \mathbf{X}_{Z+1,0} + \mathbf{X}_{Z+1,1} + \dots + \mathbf{X}_{Z+1,M-2} + \mathbf{X}_{Z+1,M-1}$
⋮	⋮	⋮	...	⋮	⋮
Z+M-1	$\mathbf{X}_{Z+M-1,0}$	$\mathbf{X}_{Z+M-1,1}$	...	$\mathbf{X}_{Z+M-1,M-1}$	$\mathbf{XT}_{Z+M-1} = \mathbf{X}_{Z+M-1,0} + \mathbf{X}_{Z+M-1,1} + \dots + \mathbf{X}_{Z+M-1,1,M-2} + \mathbf{X}_{Z+M-1,M-1}$

2ª. Fase. Cálculo de la frecuencia para cada año de reclamación "j", respecto del total  $\mathbf{XT}_i$  con lo que se obtiene la nueva matriz  $\mathbf{FX}_{i,j}$ .

1. Como el valor que se tiene en  $\mathbf{XT}_i$  es el total de todos los años de desarrollo de siniestros, éste se considerará como el 100%.
2. Se calculará el porcentaje que representa cada valor respecto al total de cada renglón para formar la matriz de frecuencias  $\mathbf{FX}_{i,j}$ , como se muestra en la Tabla 3.27.

$$\mathbf{FX}_{i,j} = \frac{\mathbf{X}_{i,j}}{\mathbf{XT}_i}$$

Tabla 3.27.

Matriz ( $FX_i$ )

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)				Total
	0	1	...	M-1	
Z	$FX_{Z,0} = \frac{X_{Z,0}}{XT_Z}$	$FX_{Z,1} = \frac{X_{Z,1}}{XT_Z}$	...	$FX_{Z,M-1} = \frac{X_{Z,M-1}}{XT_Z}$	100%
Z+1	$FX_{Z+1,0} = \frac{X_{Z+1,0}}{XT_{Z+1}}$	$FX_{Z+1,1} = \frac{X_{Z+1,1}}{XT_{Z+1}}$	...	$FX_{Z+1,M-1} = \frac{X_{Z+1,M-1}}{XT_{Z+1}}$	100%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	100%
Z+M-1	$FX_{Z+M-1,0} = \frac{X_{Z+M-1,0}}{XT_{Z+M-1}}$	$FX_{Z+M-1,1} = \frac{X_{Z+M-1,1}}{XT_{Z+M-1}}$	...	$FX_{Z+M-1,M-1} = \frac{X_{Z+M-1,M-1}}{XT_{Z+M-1}}$	100%

3ª. Fase. Cálculo de la frecuencia promedio ( $PFX_j$ ) para cada año de reclamación "j", de la siguiente manera:

$$PFX_j = \frac{\sum_{i=0}^{M-1} FX_{z+i,j}}{M}$$

El vector de las frecuencias promedio ( $PFX_j$ ) para cada año de reclamación "j" se muestra en la Tabla 3.28.

Tabla 3.28.

Vector ( <b>PFX</b> )	
Año de reclamación (j)	<b>PFX<sub>j</sub></b>
0	$PFX_0 = \frac{FX_{z,0} + FX_{z+1,0} + \dots + FX_{z+M-2,0} + FX_{z+M-1,0}}{M}$
1	$PFX_1 = \frac{FX_{z,1} + FX_{z+1,1} + \dots + FX_{z+M-2,1} + FX_{z+M-1,1}}{M}$
⋮	⋮
M-1	$PFX_{M-1} = \frac{FX_{z,M-1} + FX_{z+1,M-1} + \dots + FX_{z+M-2,M-1} + FX_{z+M-1,M-1}}{M}$
$\sum_{j=0}^{M-1} PFX_j = 100\%$	

**4ª. Fase.** Graficación del vector de frecuencias promedio (**PFX**).

Con los datos del vector se elabora una gráfica, la cual dará una idea aproximada de la manera en la que se comportan las reclamaciones de siniestros. Esta gráfica tendrá una tendencia hacia una distribución de probabilidad conocida.

**5ª. Fase.** Prueba de ajuste para la distribución de probabilidad propuesta.

Generalmente, en el desarrollo de los siniestros se observan comportamientos típicos de distribuciones de pérdida con colas pesadas y sesgos positivos que pueden ser de tipo Gamma o Pareto.

Con estos supuestos se propone una distribución de probabilidad, la cual llamaremos distribución teórica [**F<sub>t</sub>(x)**]. Por otro lado, se debe construir otra distribución a partir del vector **PFX<sub>j</sub>** a la que se llamará distribución empírica [**F<sub>e</sub>(x)**], con la cual se pueda comparar y comprobar que se asemeja a la distribución de probabilidad propuesta. Para esto se utiliza una prueba de Bondad de Ajuste.

Existen varias pruebas de Bondad de Ajuste, aquí propondremos la Prueba de Kolmogorov-Smirnov, la cual se basa en la Función de Distribución Empírica (FDE) ó **F<sub>e</sub>(x)** que se puede usar para funciones cuyo comportamiento puede ser discreto o continuo.

La construcción de la Función de Distribución Empírica [**F<sub>e</sub>(x)**] a partir del vector **PFX<sub>j</sub>**, se muestra en la Tabla 3.29.

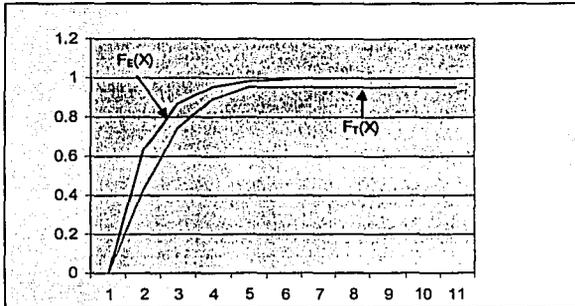
Tabla 3.29.

Función  $F_E(x)$

Año de reclamación (j)	$PFX_j$	$F_E(x)$
0	$PFX_0$	$F_E(0) = PFX_0$
1	$PFX_1$	$F_E(1) = PFX_0 + PFX_1$
:	:	:
:	:	:
M-1	$PFX_{M-1}$	$F_E(M-1) = PFX_0 + \dots + PFX_{M-1}$ $= 100\%$

El comportamiento de la Función de Distribución Empírica respecto de la Función de Distribución Teórica, se ilustra en la Gráfica 3.1.

Gráfica 3.1.



Una vez que se tienen la distribución Empírica y la Teórica, se deben estimar los parámetros de ésta última. Para ello se utilizará el método de momentos ó el de Máxima Verosimilitud. Con estos estimadores se calculan los valores de la distribución teórica para cada año de reclamación y se obtienen las diferencias absolutas de estos respecto de los valores de la distribución empírica como se muestra en la Tabla 3.30.

Tabla 3.30

Año de reclamación (j)	$F_T(x)$	$F_E(x)$	$ F_T(x) - F_E(x) $
0	$F_T(0)$	$F_E(0)$	$ F_T(0) - F_E(0) $
1	$F_T(1)$	$F_E(1)$	$ F_T(1) - F_E(1) $
⋮	⋮	⋮	⋮
M-1	$F_T(M-1)$	$F_E(M-1)$	$ F_T(M-1) - F_E(M-1) $

De las diferencias absolutas se toma el máximo de estos valores, el cual se llama valor estadístico de prueba (**VEP**). Este valor se compara contra el valor crítico de la tabla de la prueba de Kolmogorov-Smirnov para un nivel de confianza  $1-\alpha$ .

Si el valor en tablas es mayor que el **VEP**, se rechaza la distribución de probabilidad propuesta. En caso contrario se supondrá que el desarrollo de las reclamaciones se comporta conforme a distribución de probabilidad teórica.

Una vez ajustada la distribución para cada año de origen, se espera que el valor acumulado en la distribución teórica, para el año de desarrollo que se analiza, corresponda al valor acumulado observado.

Esto significa que, como el valor de la distribución teórica se encuentra entre cero y uno, entonces cuando la función se acerca hacia el último año de reclamación, el valor de la distribución tiende a uno.

A medida que se incrementan los años de desarrollo, la acumulación de reclamaciones se incrementa, por lo que el acumulado que falta por conocer es el complemento de la distribución.

De esta manera, al conocer el comportamiento de las reclamaciones de los años que se tienen completos, se puede inferir en aquellos años incompletos en su desarrollo, el comportamiento probable de las reclamaciones con cierto grado de certeza.

Consideremos el desarrollo de las reclamaciones siguientes al año "M-1" que es el número de años que se tienen completos y trataremos de obtener las reclamaciones que faltan hasta el año "N-1" que son los valores sombreados de la Tabla 3.31.

Tabla 3.31.

Matriz ( $X_{ij}$ )

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)					
	0	1	...	M-1	...	N-1
Z	$X_{Z,0}$	$X_{Z,1}$	...	$X_{Z,M-1}$	...	$X_{Z,N-1}$
Z+1	$X_{Z+1,0}$	$+X_{Z+1,1}$	...	$X_{Z+1,M-1}$	...	$X_{Z+1,N-1}$
⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮
Z+M-1	$X_{Z+M-1,0}$	$X_{Z+M-1,1}$	...	$X_{Z+M-1,M-1}$	...	$X_{Z+M-1,N-1}$
⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮
Z+N-1	$X_{Z+N-1,0}$	$X_{Z+N-1,1}$	...	$X_{Z+N-1,M-1}$	...	$X_{Z+N-1,N-1}$

Para conocer los valores que van del año de desarrollo "M" hasta el "N-1" en el año de origen "Z+1" por ejemplo, sabemos que la distribución teórica  $F_T(Z+1)$  es un determinado porcentaje acumulado de reclamaciones por presentar en el año de origen "Z+1" y las que faltan por reclamar (**SONOR**<sub>Z+1</sub>) son el complemento, es decir,  $1 - F_T(Z+1)\%$ .

Tenemos entonces que:

$$X_{Z+1,0} + X_{Z+1,1} + \dots + X_{Z+1,M-1} = F_T(Z+1)\%$$

$$\text{y } \text{SONOR}_{Z+1} = 1 - F_T(Z+1)\% = X_{Z+1,M} + X_{Z+1,M+1} + \dots + X_{Z+1,N-1}$$

Por regla de equivalencias, comúnmente conocida como "regla de tres", se tiene que:

$$\text{SONOR}_{Z+1} = [(X_{Z+1,0} + X_{Z+1,1} + \dots + X_{Z+1,M-1}) * (1 - F_T(Z+1)\%)] / F_T(Z+1)\%$$

De la misma manera para cada año de origen "i" se calcula **SONOR**<sub>i</sub>, como se muestra en la Tabla 3.32.

Tabla 3.32.

(SONOR<sub>t</sub>)

Año de origen (I)	SONOR <sub>t</sub>
Z+1	$SONOR_{Z+1} = [(X_{Z+1,0} + X_{Z+1,1} + \dots + X_{Z+1,M,1}) * (1 - F_T(Z+1)\%)] / F_T(Z+1)\%$
Z+2	$SONOR_{Z+2} = [(X_{Z+2,0} + X_{Z+2,1} + \dots + X_{Z+2,M,1}) * (1 - F_T(Z+2)\%)] / F_T(Z+2)\%$
⋮	⋮
Z+N-1	$SONOR_{Z+N-1} = [(X_{Z+N-1,0} + X_{Z+N-1,1} + \dots + X_{Z+N-1,M,1}) * (1 - F_T(Z+N-1)\%)] / F_T(Z+N-1)\%$

La suma de SONOR<sub>t</sub> será el total de reserva a constituir al final del año "Z+N-1".

III.ix) Modelo de Separación

Este método también es utilizado en América y se considera como método mecánico. También se requiere del uso de patrones históricos de desarrollo de siniestralidad.

La información necesaria para su aplicación es:

- Monto de siniestros que se reclaman en el año de origen, es decir, que se conoce de la existencia del siniestro, en el mismo año en el que ocurre.
- Monto de siniestros que se reclaman en cada uno de los años posteriores al año de origen, cuya ocurrencia sucede en el año de origen, hasta su cobertura total.
- Número de siniestros que se reclaman en el año de origen, es decir, que se conoce de la existencia del siniestro, en el mismo año en el que ocurre.
- Número de siniestros que se reclaman en cada uno de los años posteriores al año de origen, cuya ocurrencia sucede en el año de origen, hasta su cobertura total.
- Inflación esperada en cada año a partir de "Z+N" hasta "Z+2(N-1)" (VIE).

Este método pretende reducir los efectos de distorsión causados por variaciones en el volumen de siniestros en diferentes años de origen, así como otro tipo de influencias como niveles variables de inflación.

Se parte de que la definición de la siniestralidad observada en cada año de origen, registrada durante los años de desarrollo, se puede expresar de la siguiente manera:

$$C_{i,j} = n_i r_j \lambda_{i+j}$$

donde :

### Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

$C_{i,j}$  : es el monto de siniestros que se espera pagar por los siniestros ocurridos en el año "i" y pagados en el año "j".

$n_i$  : es el total de reclamaciones que se esperan en el año de origen "i".

$r_j$  : es la proporción de siniestros pagados en el año "j" respecto de todos los ocurridos en el año de origen "i", con lo que

$$\sum_{j=0}^{N-1} r_j = 1$$

$\lambda_{i,j}$  : es el factor de ajuste de las variables que afectan la reclamación de siniestros.

Para la aplicación de este método se deberán efectuar las siguientes fases:

#### 1ª. Fase. Datos históricos del asegurador

Se integra la matriz  $X_{i,j}$  con los datos históricos del asegurador en cuanto a monto de siniestros ocurridos en el año "i" y reclamados en el año "j".

De igual manera, se integra una matriz con el número de siniestros ocurridos en el año "i" y reclamados en el año "j" ( $S_{i,j}$ ).

#### 2ª. Fase. Obtener el número total de reclamaciones estimadas.

A la matriz  $S_{i,j}$  se le aplica el método Chain-Ladder con el que se obtiene el número total de reclamaciones en cada año "i". Este dato se encuentra el vector  $RT_i$  de la 4ª Fase descrita en el inciso ii) anterior (Tabla 3.4).

#### 3ª. Fase. Cálculo del pago promedio efectuado en cada año de desarrollo.

Por definición tenemos que:

$$C_{i,j} = n_i r_j \lambda_{i,j} \Rightarrow \frac{C_{i,j}}{n_i} = r_j \lambda_{i,j}$$

Entonces, con el número total de reclamaciones estimadas en cada año "i" y la matriz  $X_{i,j}$ , se calculará el monto promedio pagado en cada año, integrando la matriz  $XP_{i,j}$  de la siguiente manera:

$$XP_{i,j} = \frac{X_{i,j}}{RT_i} = \frac{C_{i,j}}{n_i}$$

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

La integración de la matriz  $XP_{ij}$  se muestra en al Tabla 3.33.

Tabla 3.33

Matriz ( $XP_{ij}$ )

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z	$XP_{Z,0} = \frac{X_{Z,0}}{RT_Z}$	$XP_{Z,1} = \frac{X_{Z,1}}{RT_Z}$	...	$XP_{Z,N-1} = \frac{X_{Z,N-1}}{RT_Z}$
Z+1	$XP_{Z+1,0} = \frac{X_{Z+1,0}}{RT_{Z+1}}$	$XP_{Z+1,1} = \frac{X_{Z+1,1}}{RT_{Z+1}}$	...	
⋮	⋮	⋮		
Z+N-1	$XP_{Z+N-1,0} = \frac{X_{Z+N-1,0}}{RT_{Z+N-1}}$			

4ª. Fase. Definición de las diagonales de la matriz de pagos promedio, así como de las sumas de éstas.

La matriz de pagos promedios  $XP_{ij}$  tiene la estructura que se muestra en la Tabla 3.34, de acuerdo a la definición de  $C_{ij}$ .

Tabla 3.34

Matriz ( $XP_{ij}$  según  $C_{ij}$ )

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z	$r_0 \lambda_{Z,0}$	$r_1 \lambda_{Z,1}$	...	$r_{N-1} \lambda_{Z,(N-1)}$
Z+1	$r_0 \lambda_{(Z+1),0}$	$r_1 \lambda_{(Z+1),1}$	...	
⋮	⋮	⋮		
Z+N-1	$r_0 \lambda_{(Z+N-1),0}$			

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

Se definen las sumas de las diagonales de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \mathbf{d}_0 &= r_0 \lambda_z \\ \mathbf{d}_1 &= r_0 \lambda_{z+1} + r_1 \lambda_{z+1} \\ &: \\ &: \\ \mathbf{d}_{N-2} &= r_0 \lambda_{z+N-2} + r_1 \lambda_{z+N-2} + \dots + r_{N-2} \lambda_{z+N-2} \\ \mathbf{d}_{N-1} &= r_0 \lambda_{z+N-1} + r_1 \lambda_{z+N-1} + \dots + r_{N-2} \lambda_{z+N-1} + r_{N-1} \lambda_{z+N-1} \end{aligned}$$

5ª. Fase. Análisis de la diagonal  $\mathbf{d}_{N-1}$ .

Según la definición:

$$\mathbf{d}_{N-1} = r_0 \lambda_{z+N-1} + r_1 \lambda_{z+N-1} + \dots + r_{N-2} \lambda_{z+N-1} + r_{N-1} \lambda_{z+N-1} \dots \dots \dots (a)$$

Al factorizar  $\lambda_{z+N-1}$  se tiene que:

$$\mathbf{d}_{N-1} = (r_0 + r_1 + \dots + r_{N-1}) \lambda_{z+N-1}$$

Como  $\sum_{j=0}^{N-1} r_j = 1$  entonces  $\mathbf{d}_{N-1} = \lambda_{z+N-1}$

Al hacer la analogía en (a) con la matriz  $\mathbf{XP}_{ij}$  se tiene:

$$\mathbf{d}_{N-1} = \mathbf{XP}_{z+N-1,0} + \mathbf{XP}_{z+N-2,1} + \dots + \mathbf{XP}_{z,N-1} = \lambda_{z+N-1}$$

De acuerdo a la definición de  $\mathbf{C}_{ij}$ , se tiene que  $r_{N-1} \lambda_{z+N-1} = \mathbf{XP}_{z,N-1}$

Despejando  $r_{N-1} = \frac{\mathbf{XP}_{z,N-1}}{\mathbf{d}_{N-1}}$

6ª. Fase. Análisis de la diagonal  $\mathbf{d}_{N-2}$ .

Según la definición:

$$\mathbf{d}_{N-2} = r_0 \lambda_{z+N-2} + r_1 \lambda_{z+N-2} + \dots + r_{N-2} \lambda_{z+N-2}$$

Al factorizar  $\lambda_{z+N-2}$  se tiene que:

$$\mathbf{d}_{N-2} = (r_0 + r_1 + \dots + r_{N-2}) \lambda_{z+N-2} \dots \dots \dots (b)$$

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

Como  $\sum_{j=0}^{N-1} r_j = 1$  entonces  $r_0 + r_1 + \dots + r_{N-2} + \frac{XP_{Z,N-1}}{d_{N-1}} = 1$

Que al sustituirlo en (b) se tiene que

$$d_{N-2} = \left(1 - \frac{XP_{Z,N-1}}{d_{N-1}}\right) * \lambda_{Z+N-2} \Rightarrow \lambda_{Z+N-2} = \frac{d_{N-2}}{\left(1 - \frac{XP_{Z,N-1}}{d_{N-1}}\right)}$$

Para conocer el valor de  $d_{N-2}$ , se toman los valores de la matriz  $XP_{ij}$ , entonces:

$$d_{N-2} = XP_{Z+N-2,0} + XP_{Z+N-2,1} + \dots + XP_{Z,N-2}$$

con lo que entonces ya se conoce el valor de  $\lambda_{Z+N-2}$ .

Por otro lado, tenemos en la analogía de la matriz  $XP_{ij}$  (Tabla 3.33 y 3.34) la siguiente igualdad:

$$r_{N-2} \lambda_{Z+N-2} + r_{N-2} \lambda_{Z+N-1} = XP_{Z,N-2} + XP_{Z+1,N-2}$$

Factorizando  $r_{N-2}$  se tiene que:

$$r_{N-2} = \frac{XP_{Z,N-2} + XP_{Z+1,N-2}}{\lambda_{Z+N-2} + \lambda_{Z,N-1}}$$

donde todos los elementos son ya conocidos.

7a. Fase. Análisis de la diagonal  $d_j$ .

Según la definición:

$$d_j = r_0 \lambda_{Z+j} + r_1 \lambda_{Z+j} + \dots + r_{j-1} \lambda_{Z+j} + r_j \lambda_{Z+j}$$

Al factorizar  $\lambda_{Z+j}$  se tiene que:

$$d_j = (r_0 + r_1 + \dots + r_{j-1} + r_j) \lambda_{Z+j} \dots \dots \dots (c)$$

Como  $\sum_{j=0}^{N-1} r_j = 1$  entonces  $r_0 + \dots + r_j = 1 - r_{j+1} - \dots - r_{N-1}$ , donde  $r_{j+1}$  hasta  $r_{N-1}$  son valores conocidos.

Al sustituir en (c) se tiene que  $d_j = (r_0 + \dots + r_j) * \lambda_{Z+j} \Rightarrow \lambda_{Z+j} = \frac{d_j}{(r_0 + \dots + r_j)}$

Para conocer el valor de  $d_j$ , se toma de la matriz  $XP_{ij}$ , entonces:

$$d_j = XP_{Z+1,0} + \dots + XP_{Z,1}$$

### Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

con lo que entonces ya se conoce el valor de  $\lambda_{z+j}$ .

Por otro lado, tenemos en la analogía de la matriz  $\mathbf{XP}_{ij}$  (Tabla 3.33 y 3.34) la siguiente igualdad:

$$r_j \lambda_{z+1} + r_j \lambda_{z+2} + \dots + r_j \lambda_{z+N-1} = \mathbf{XP}_{z,j} + \mathbf{XP}_{z+1,j} + \dots + \mathbf{XP}_{z+N-2,j}$$

Factorizando  $r_j$  se tiene que:

$$r_j = \frac{\mathbf{XP}_{z,j} + \mathbf{XP}_{z+1,j} + \dots + \mathbf{XP}_{z+N-2,j}}{\lambda_{z+1} + \lambda_{z+2} + \dots + \lambda_{z+N-1}}$$

donde todos los elementos son ya conocidos.

En general,

$$\lambda_{z,j} = \begin{cases} d_j & \text{para } j = N-1 \\ \frac{d_j}{\sum_{i=0}^j r_i} & \text{para } j < N-1 \end{cases}$$

y

$$r_j = \begin{cases} \frac{\mathbf{XP}_{z,N-1}}{d_j} & \text{para } j = N-1 \\ \frac{\sum_{i=0}^{N-1-j} \mathbf{XP}_{z+i,j}}{\sum_{i=j}^{N-1} \lambda_{z+i}} & \text{para } j < N-1 \end{cases}$$

**8ª. Fase.** Cálculo de los valores faltantes en la matriz de pagos promedios  $\mathbf{XP}_{ij}$ .

Los valores faltantes de la matriz de pagos promedios  $\mathbf{XP}_{ij}$  se muestran en la Tabla 3.35.

Tabla 3.35

Matriz  $(\mathbf{X}_{i,j})$  según  $\mathbf{C}_{i,j}$

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z				
Z+1				$r_{N-1} \lambda_{(Z+1)+N-1}$
⋮			⋮	⋮
⋮			⋮	⋮
Z+N-1		$r_1 \lambda_{(Z+N-1)+1}$	⋮	$r_{N-1} \lambda_{(Z+N-1)+N-1}$

Como ya conocemos  $r_1, r_2$  hasta  $r_{N-1}$ , sólo falta calcular  $\lambda_{Z+N}, \lambda_{Z+N+1}$  hasta  $\lambda_{Z+2(N-1)}$  que estarán afectadas por la inflación esperada:

$$\mathbf{VIE}_i = (\mathbf{VIE}_{Z+N}, \mathbf{VIE}_{Z+N+1}, \dots, \mathbf{VIE}_{Z+2(N-1)})$$

entonces:

$$\begin{aligned} \lambda_{Z+N} &= \lambda_{Z+N-1} * (1 + \mathbf{VIE}_{Z+N}) \\ \lambda_{Z+N+1} &= \lambda_{Z+N} * (1 + \mathbf{VIE}_{Z+N+1}) \\ &\vdots \\ \lambda_{Z+2(N-1)} &= \lambda_{Z+2N-1} * (1 + \mathbf{VIE}_{Z+2(N-1)}) \end{aligned}$$

9ª. Fase. Cálculo de los valores faltantes en la matriz original  $\mathbf{X}_{i,j}$ .

Los valores faltantes de la matriz original  $\mathbf{X}_{i,j}$  se generan como se muestra en la Tabla 3.36.

Tabla 3.36

Matriz ( $X_{ij}$  según  $C_{ij}$ )

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z				
Z+1				$X_{Z+1,N-1} = r_{N-1} * \lambda_{Z+N} * RT_{Z+1}$
Z+2			$X_{Z+2,N-2} = r_{N-2} * \lambda_{Z+N} * RT_{Z+2}$	$X_{Z+2,N-1} = r_{N-1} * \lambda_{Z+N+1} * RT_{Z+2}$
⋮			⋮	⋮
Z+N-1		$X_{Z+N-1,1} = r_1 * \lambda_{Z+N} * RT_{Z+N-1}$	⋮	$X_{Z+N-1,N-1} = r_{N-1} * \lambda_{Z+2(N-1)} * RT_{Z+N-1}$

La suma de estos valores faltantes de la matriz  $X_{ij}$ , será la reserva de SONOR a constituir al final del año "Z+N-1".

III.x) Método de Regresión Lineal

Este método busca estimar los valores de la matriz  $X_{ij}$ , desconocidos en base a los  $X_{ij}$ , observados.

Para la aplicación de este modelo en la obtención de la reserva de SONOR, se deberá utilizar el modelo de regresión lineal múltiple, ya que se trata de varios períodos y diferentes factores para cada uno.

Se parte del supuesto de que las reclamaciones para el año de origen "i" y de desarrollo "j" están en función de tres elementos que se pueden expresar de la siguiente manera:

$$X_{ij} = \alpha_i \beta_j \mu_{ij} \dots \dots \dots (A)$$

donde :

- $X_{ij}$  : es el número o monto de siniestros que se espera pagar por los siniestros ocurridos en el año "j" y pagados en el año "i".
- $\alpha_i$  : es el factor que corresponde al año de origen "i".
- $\beta_j$  : es factor que corresponde al año de desarrollo "j".

Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

$\mu_{ij}$  : es factor de error aleatorio de la estimación en el año de origen "i" cuyo año de desarrollo es "j".

Lo anterior se puede plantear como se viene haciendo en la matriz  $X_{ij}$ , como se muestra en la Tabla 3.37.

Tabla 3.37

Matriz ( $X_{ij}$ )

Año de ocurrencia (i)	Año de reclamación (j)			
	0	1	...	N-1
Z	$X_{Z,0} = \alpha_z \beta_0 \mu_{Z,0}$	$X_{Z,1} = \alpha_z \beta_1 \mu_{Z,1}$	...	$X_{Z,N-1} = \alpha_z \beta_{N-1} \mu_{Z,N-1}$
Z+1	$X_{Z+1,0} = \alpha_{Z+1} \beta_0 \mu_{Z+1,0}$	$X_{Z+1,1} = \alpha_{Z+1} \beta_1 \mu_{Z+1,1}$	...	
⋮	⋮	⋮		
Z+N-1	$X_{Z+N-1,0} = \alpha_{Z+N-1} \beta_0 \mu_{Z+N-1,0}$			

Evidentemente este modelo no es lineal, por lo que se necesita aplicar una transformación logarítmica a (A), la cual llamaremos  $Z_{ij}$  quedando como sigue:

$$Z_{ij} = \log X_{ij} = \log \alpha_i + \log \beta_j + \log \mu_{ij} \dots\dots\dots(B)$$

Para simplificar podemos definir en (B) las siguientes igualdades:

$$\log \alpha_i = \alpha'_i$$

$$\log \beta_j = \beta'_j$$

$$\log \mu_{ij} = \epsilon_{ij}$$

Sabemos que las igualdades anteriores las podemos expresar como vectores y matrices, en donde conocemos algunos de los valores que son los observados en la experiencia del asegurador. La construcción de los vectores y matrices, que es el planteamiento del problema, es como se muestra en la Tabla 3.38.

Tabla 3.38

$Z_{ij}$	$X_{ij}$	$\alpha, \beta_j$	$\epsilon_{ij}$
$\log X_{Z,0}$	1 0 0 ... 1 0 ... 0	$\alpha'_Z$	$\epsilon_{Z,0}$
$\log X_{Z,1}$	1 0 0 ... 0 1 ... 0	$\alpha'_{Z+1}$	$\epsilon_{Z,1}$
$\vdots$	$\vdots \vdots \vdots \dots \vdots \vdots \dots \vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\log X_{Z,N-1}$	1 0 0 ... 0 0 ... 1	$\alpha'_{Z+N-1}$	$\epsilon_{Z,N-1}$
$\log X_{Z+1,0}$	0 1 0 ... 0 1 ... 0	$\beta'_0$	$\epsilon_{Z+1,0}$
$\log X_{Z+1,1}$	0 1 0 ... 0 0 ... 0	$\beta'_1$	$\epsilon_{Z+1,1}$
$\vdots$	$\vdots \vdots \vdots \dots \vdots \vdots \vdots \vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\log X_{Z+1,N-2}$	0 1 0 ... 0 0 ... 0	$\beta'_{N-1}$	$\epsilon_{Z+1,N-1}$
$\log X_{Z+2,0}$	0 0 1 ... 0 0 ... 0		$\epsilon_{Z+2,0}$
$\log X_{Z+2,1}$	0 0 1 ... 0 0 ... 0		$\epsilon_{Z+2,1}$
$\vdots$	$\vdots \vdots \vdots \dots \vdots \vdots \vdots \vdots$		$\vdots$
$\log X_{Z+2,N-3}$	0 0 1 ... 1 0 0 0		$\epsilon_{Z+2,N-1}$
$\vdots$	$\vdots \vdots \vdots \dots \vdots \vdots \vdots \vdots$		$\vdots$
$\log X_{N-2,0}$	0 0 0 ... 1 0 0 0		$\epsilon_{N-2,0}$
$\log X_{N-2,1}$	0 0 0 ... 0 1 0 0		$\epsilon_{N-2,1}$
$\log X_{N-1,0}$	0 0 0 ... 1 0 0 0		$\epsilon_{N-1,0}$

En la Tabla 3.38 los valores que desconocemos son  $\alpha, \beta_j$ :

Como se puede observar en el planteamiento del problema, se trata de un sistema lineal y dado que se busca usar el modelo de forma predictiva para completar el desarrollo de siniestros, se usará una regresión múltiple.

### Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

Sabemos que por el método de mínimos cuadrados la ecuación que sigue:

$$\underline{Z} = \underline{X} \underline{\beta} + \underline{\varepsilon}$$

tiene como solución la siguiente expresión:

$$\hat{\underline{\beta}} = (\underline{X}^T \underline{X})^{-1} \underline{X}^T \underline{Z}$$

donde " $\varepsilon$ " es un factor de error aleatorio con distribución Normal.

Una vez encontrados los valores que dan solución a la ecuación, entonces, podemos obtener los siguientes valores:

$$\alpha'_i = \log \alpha_i \Rightarrow \alpha_i = e^{\alpha'_i} \quad \text{y} \quad \beta'_j = \log \beta_j \Rightarrow \beta_j = e^{\beta'_j}$$

De tal forma que cada valor que falta en la matriz  $\underline{X}_{ij}$ , se puede calcular con la siguiente expresión:

$$\underline{X}_{ij} = \exp(\alpha'_i + \beta'_j)$$

La suma de los valores faltantes de la matriz  $\underline{X}_{ij}$  constituirán la reserva de SONOR.

#### III.xi Otros métodos

Existen otros métodos que pueden ser combinación de los ya mencionados u otros que no se distinguen por su uso en América o Europa. Como ejemplo se mencionan el de un mes de prima facturada y el bayesiano.

#### III.xii Métodos utilizados en el mercado asegurador mexicano

En México, las compañías de seguros presentaron por primera vez el método a utilizar para la constitución de la reserva de SONOR en el año de 1995. Los principales métodos mandados a registro en ese año fueron:

- Modelo de la razón
- Método de crecimiento
- Chain-Ladder

Adicionalmente, existen importantes propuestas metodológicas para estimación de esta reserva, tales como las presentadas por Esteva (1994) y Elizondo&Guerrero (1994).

Algunas Instituciones de Seguros tras observar el comportamiento de sus carteras han solicitado el cambio de método correspondiente. Para hacer esto se requiere justificar las razones del cambio como lo fija la circular donde se indica que debe cumplir con las siguientes características:

### Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

- Realizar un comparativo entre los resultados utilizando el método registrado contra los del método deseado, para demostrar que este último refleja de manera más precisa el comportamiento de la cartera.

- Presentar el dictamen de un auditor actuarial externo que certifique el nuevo método.

Cuando una Institución de Seguros no cuenta con información estadística suficiente para realizar la estimación de SONOR, se utilizan los porcentajes sobre prima emitida determinados por la CNSF.

Estos factores se fijan en base a parámetros del mercado para cada tipo de operación y ramo como son:

- La participación para el reaseguro cedido se calcula aplicando al monto calculado para SONOR el porcentaje que resulte de dividir la prima cedida entre la prima emitida de los últimos 36 meses.
- Los porcentajes correspondientes a la Reserva de SONOR se presentan en la Tabla 3.39.

Tabla 3.39

#### Factores para la Constitución de la Reserva de SONOR

Ramos	Factor
<b>VIDA</b>	
Individual	2.1114 %
Grupo	2.3190 %
Colectivo	3.6171 %
Colectivo-Deudores	6.9300 %
<b>ACCIDENTES Y ENFERMEDADES</b>	
Accidentes Personales	3.0097 %
Gastos Médicos Mayores	3.5887 %
Salud	3.5887 %
<b>DAÑOS</b>	
Marítimo y Transporte	1.7467 %
Agrícola	1.5396 %
Autos	1.2443 %
Responsabilidad Civil	2.4129 %
Diversos	2.6176 %
Crédito	2.0583 %
Incendio	2.3465 %

### Capítulo III. Algunos Métodos de Cálculo

---

Como se ha mencionado, la aplicación de uno u otro método depende de varios factores a considerar como son el tipo de cartera, situación geográfica, políticas de pago o de espera, etc.

Por otro lado, se tiene que para la Reserva de Gastos de Ajuste al Siniestro, también se pueden utilizar los mismos métodos que se describen en este capítulo.

En el siguiente capítulo se analizan los resultados de aplicar los diferentes métodos a una base de datos determinada.

**IV- CASO PRÁCTICO Y CONCLUSIONES**

IV.1) Descripción de la base de datos

La base de datos que se consideró para la aplicación de los métodos que se describen en el capítulo III, corresponde a la siniestralidad observada en una póliza de seguro colectivo de vida cuya fecha de inicio del seguro es el 1° de enero de 1993 y sigue vigente hasta la fecha. La suma asegurada a pagar se expresa en meses de salario o pensión del asegurado al momento de ocurrir el siniestro, por lo que el monto de los siniestros refleja los incrementos salariales de los trabajadores año tras año. La suma asegurada para trabajadores activos es de cuarenta veces el salario mensual del trabajador activo para cubrir el fallecimiento o la invalidez y para trabajadores pensionados es de 18 veces la pensión mensual con lo que se cubre sólo el fallecimiento. Asimismo, la prima del seguro se paga en base a un porcentaje de salario. Para trabajadores activos la prima es del uno punto ochenta por ciento de salario a cargo del contratante y para trabajadores pensionados del cero punto siete por ciento de pensión a cargo del mismo pensionado.

El registro de casos se integra por siniestros por fallecimiento e invalidez de la colectividad integrada por empleados activos federales, así como los siniestros por fallecimiento de empleados jubilados de la federación.

Esta colectividad se integra aproximadamente por 600 mil trabajadores activos y 150 mil jubilados. Sin embargo, no se cuenta con el número exacto de expuestos en cada trimestre, por lo que algunos métodos no son aplicables por carecer de esta información.

Los siniestros corresponden a la siniestralidad observada desde enero de 1993 a febrero de de 2002, los cuales se agruparon por trimestres completos, por lo que el último trimestre sólo presenta información de dos meses. El número total de trimestres observados es de 37.

Cabe señalar que se consideraron los siniestros rechazados, en virtud de que se pretende conocer todos los siniestros que ocurrieron aún cuando el pago no proceda, ya que las situaciones administrativas por las que se rechaza el siniestro, tienen cierto grado de aleatoriedad, ya que por el tipo de colectividad de la federación, podrían haberse establecido criterios diferentes según la administración pública que rija en cada año.

La integración de los triángulos de desarrollo de la reclamación de siniestros por ocurrencia, se muestra de la siguiente manera:

- 1) Número de Siniestros por fallecimiento de trabajadores activos (Anexo 9).
- 2) Monto de Siniestros por fallecimiento de trabajadores activos (Anexo 10).
- 3) Número de Siniestros por invalidez de trabajadores activos (Anexo 11).
- 4) Monto de Siniestros por invalidez de trabajadores activos (Anexo 12).
- 5) Número de Siniestros por fallecimiento de trabajadores jubilados (Anexo 13).
- 6) Monto de Siniestros por fallecimiento de trabajadores jubilados (Anexo 14).

## Capítulo IV. Caso Práctico y Conclusiones

---

### IV.ii) Análisis de la Información

Como se puede apreciar en los Anexos 9 a 14, la información con la que se cuenta es suficiente para determinar que el período de espera para la reclamación de siniestros, es en la mayoría de los casos, de máximo doce trimestres. Esto se explica por el plazo de prescripción de las obligaciones de la aseguradora de dos años, a menos de que se suscite alguna controversia.

Sin embargo, ya que se consideraron siniestros rechazados, se puede ver que existen trimestres atípicos en los que la reclamación ocurrió hasta 34 trimestres después del trimestre de ocurrencia. Esta situación se aprecia en el Anexo 9 de fallecimiento de activos en la columna marcada como trimestre de desarrollo número 33, el cual corresponde a un siniestro que originó un juicio sucesorio que tardó más de dos años en resolverse. De la misma manera existen otra serie de circunstancias que hacen que el plazo de reclamación se alargue por la naturaleza del siniestro. Algunos ejemplos que originan aplazamiento en la reclamación de siniestros son: minoría de edad del beneficiario, juicios para determinar el estado de invalidez del asegurado, incapacidad física para realizar gestiones por la lesión sufrida y que causó la invalidez, desaparición del asegurado con la consecuente espera de juicio para determinar fallecimiento legal, acreditación legal de personalidad del beneficiario, situaciones de acreditación de pago de prima, etc.

Ahora bien, en virtud de que la información corresponde a un esquema de seguro novedoso en su momento, se encuentra que los siniestros por fallecimiento de empleados jubilados para el primer y segundo trimestre de 1993, corresponden a sólo 8 y 17 casos, respectivamente, sin embargo con el paso del tiempo el número va en aumento tomando cierta estabilidad a partir del primer trimestre de 1996. (Anexo 13)

Esto es de esperarse por el poco o nulo contacto que existe entre este tipo de trabajador y el contratante, por lo que la difusión de las nuevas prestaciones lleva mayor tiempo comparado con la colectividad de trabajadores activos. Además, ya que la pensión es pagada a través del Instituto de Seguridad Social de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y es éste mismo quien retiene la prima, la difusión es aún menor.

Para los siniestros por invalidez se aprecia un comportamiento semejante, ya que se observa que existe un incremento de casi el 50% del primer al segundo trimestre del año de 1993, siendo en el primer trimestre el menor número de siniestros registrado respecto de todos los trimestres observados. (Anexo 11)

Para el caso de siniestros por fallecimiento de trabajadores activos, se observa que el comportamiento ha sido estable desde el primer trimestre del año de 1993 hacia todos los trimestres observados. (Anexo 9)

Para analizar el comportamiento de la reclamación de siniestros a través de los años, se agrupó la información por año de ocurrencia, y se obtuvo el porcentaje de reclamación dentro del primer y segundo trimestre después de la ocurrencia del siniestro por colectividad en cuanto a número de casos y monto reclamado por ellos. (Anexo 15)

#### Capítulo IV. Caso Práctico y Conclusiones

---

Comparando el comportamiento de reclamación entre las tres colectividades, se observa con sorpresa que, el mayor porcentaje de reclamación ocurre en el primer trimestre de cada año y corresponde a la colectividad de jubilados, cuyo porcentaje en el total de las reclamaciones se ha incrementado a través de los años de 63.47% en el año de 1993 hasta 76.62% para el año 2000. Para el caso del monto de siniestros, el porcentaje se ha incrementado del 63.78% al 78.13%.

El menor porcentaje de reclamación entre las tres colectividades, se observa en los siniestros por invalidez de los trabajadores activos, donde el porcentaje para el número de siniestros se ha incrementado del 38.39% al 67.13%, mientras que en términos del monto de siniestros, éste pasó de 41.59% a 72.46%.

El porcentaje de reclamación en el primer trimestre para los siniestros por fallecimiento de trabajadores activos también ha tenido incremento en el tiempo de 53.45% a 76.39% para el caso de número de siniestros y de 57.82% a 76.39% para el monto de siniestros.

Ahora bien, si se considera los siniestros acumulados al segundo trimestre de reclamación, se encuentra que el comportamiento entre las colectividades es el mismo que se encontró considerando sólo el primer trimestre, en cuanto a que el mayor porcentaje de reclamación se observa en la colectividad de fallecimientos de jubilados y el menor porcentaje en la colectividad de siniestros por invalidez.

Se observa también que la tendencia desde el año de 1993 al 2000 es que la reclamación de siniestros se ha hecho cada vez más ágil al encontrar que para las tres colectividades, en el año 2000, se cuenta al menos con el 90% de la ocurrencia total del año con porcentajes de reclamación del 90.36% para fallecimientos de activos, 91.59% para invalidez de activos y 92.51% para fallecimientos de jubilados en cuanto a número de casos. Se constata que, en cuanto al monto de reclamación, es la invalidez la que representa mayor porcentaje que el fallecimiento de ambas colectividades para los años de 1999 y 2000. No se considera el año 2001 ya que para los dos últimos trimestres de este año, se espera aún reclamación, debido al comportamiento de los años anteriores.

La situación sorpresiva consiste en que se espera que el beneficiario del trabajador jubilado sea una persona de edad a la que se le dificulte un poco la reclamación del siniestro y los papeles del seguro estén "muy bien guardados". Otra situación sorpresiva es en cuanto a los siniestros por invalidez, ya que en virtud de que es el propio trabajador el que efectúa la reclamación del siniestro, se espera que el trámite se lleve a cabo con cierta celeridad. Probablemente la espera entre la ocurrencia y la reclamación se alargue por el estado físico del trabajador que le impida efectuar la reclamación, o bien, el trámite de baja del servicio y dictamen de invalidez, no sea tan ágil como se cree.

## Capítulo IV. Caso Práctico y Conclusiones

---

### IV.iii) Análisis Comparativo de los Métodos de Estimación Descriptos

De acuerdo a las características de la información con la que se cuenta, se eligieron algunos de los métodos que se describen en el Capítulo III, para la estimación de la Reserva de SONOR.

Los métodos elegidos son los siguientes:

Chain-Ladder, Método de Crecimiento, Método de la Razón, Método de Bornheutter/Ferguson (B&F), Método Aditivo, Método de Ajuste de Distribuciones y Modelo de Separación.

No se consideró el Método Chain-Ladder con inflación debido a que la información del caso práctico corresponde al seguro de vida donde la suma asegurada es fija y no existe ajuste en su valor entre la fecha de ocurrencia del siniestro y su reclamación, ya que como se mencionó la suma asegurada se expresa en meses de salario o pensión al momento de ocurrir el siniestro.

Para los métodos de Bornheutter/Ferguson y Aditivo, sólo se estimaron los montos de siniestros por que el método así lo precisa.

El método de regresión lineal no se aplica por considerarse demasiado extenso para la información con la que se cuenta.

En base a que la información con la que se cuenta es de varios años, se evalúa el considerar cierto grupo de años para obtener la mejor aproximación sobre los datos ya conocidos. Esto es, se considera información desde tres hasta ocho años consecutivos para comparar con el siguiente año de datos que ya se conocen.

Como se pudo advertir en el Anexo 15, en el segundo trimestre de reclamación después de la ocurrencia del siniestro, se observa al menos el 90% de la reclamación total en la mayoría de los años para los tres tipos de siniestro, por lo que se puede establecer la comparación entre los métodos al estimar el total que falta por reclamar considerando el siguiente año completo, que en la mayoría de los casos es el año de 2001 con el que se cuenta, esperando que en la mayoría de los casos se cuente ya con el 100% de la reclamación.

Para este análisis se aplicó el método de Chain-Ladder en todos los grupos de años por ser el más conocido y que es bastante utilizado en el mercado mexicano.

Los años consecutivos considerados, se integran por grupo de la siguiente manera:

#### Capítulo IV. Caso Práctico y Conclusiones

Número de Años Considerados	Años Considerados	Año con el que se compara el resultado
3	De 1998 a 2000	2001
4	De 1997 a 2000	2001
5	De 1993 a 1997	1998
	De 1994 a 1998	1999
	De 1995 a 1999	2000
	De 1996 a 2000	2001
6	De 1993 a 1998	1999
	De 1994 a 1999	2000
	De 1995 a 2000	2001
7	De 1993 a 1999	2000
	De 1994 a 2000	2001
8	De 1993 a 2000	2001

La comparación de datos estimados por el método de Chain-Ladder entre las tres colectividades por número y monto de siniestros y por grupo de años de observación a considerar, se muestra en el Anexo 16.

Al analizar los resultados del Anexo 16, se encuentra que la aproximación de los datos obtenidos mediante el método de Chain-Ladder y los datos reales observados, varía en cada colectividad y dentro de ella varía al considerar el número de casos o el monto de los mismos. Así por ejemplo, se observa que para la colectividad de trabajadores activos en la cobertura por fallecimiento, el comportamiento de la reclamación representa una diferencia de menos del 20% al considerar de cinco a ocho años de observación respecto de considerar tres ó cuatro años. Sin embargo se tienen una excepción, en el número de casos al evaluar seis años (de 1993 a 1998) donde el porcentaje de diferencia es de 22.18%.

Para la cobertura por invalidez de los trabajadores activos, la estimación se aleja de lo observado, sin embargo, para el caso de considerar cuatro años de observación (de 1997 a 2000) se encuentra que tanto para número de siniestros como para monto, se tiene una estimación de menos del 20% de diferencia, más aún, casi de menos del 15% y hasta de menos del 5% al considerar monto de siniestros.

Finalmente, al analizar la cobertura por fallecimiento de los trabajadores jubilados, se encuentra que la diferencia entre el número de siniestros estimado y el número real es de menos del 20%, sólo cuando se consideran siete y ocho años de observación, sólo en uno de los casos de seis años (de 1993 a 1998) y en dos de los casos de cinco años (de 1993 a 1997 y de 1994 a 1998).

#### Capítulo IV. Caso Práctico y Conclusiones

---

Para la estimación del monto de siniestros se tiene que la aproximación menor del 20% sólo ocurre en un grupo de cinco años (de 1994 a 1998), en un grupo de seis años (de 1993 a 1998) y en un grupo de siete años (de 1993 a 1999). No obstante, se puede observar que para los demás casos, con excepción del monto de siniestros considerando tres o cuatro años, la diferencia no es mayor al 30%.

Esto último se señala, en virtud de que para la invalidez se observan porcentajes de diferencia muy altos, llegando a ser incluso mayores del 200%.

Cabe señalar que la diferencia de 20%, 30% y más es en números absolutos, ya que la estimación resulta en más o menos este porcentaje y se tomó este número como aceptable ya que como se vio en el análisis de la información, se tiene al menos el 90% de la reclamación en los dos primeros trimestres de la ocurrencia de siniestros, por lo que el 20% del 10% que falta por reclamar, representa cuando mucho el 2% del total de siniestros que falta por reclamar.

Sin embargo, este porcentaje propuesto no significa que se pueda tolerar que las diferencias entre los datos reales y estimados sean de este tamaño, ya que dependerá de los recursos del Asegurador para establecer cual es el margen de error permitido, ya que aunque la diferencia sea en total como se menciona de cuando mucho el 2%, esto pudiera repercutir en una monto bastante considerable en el presupuesto.

Ahora bien, para ejemplificar la aplicación de cada uno de los métodos, se eligió presentar el desarrollo de cada uno de ellos para el grupo de cinco años de 1996 a 2000 sólo para el número de siniestros por fallecimiento de trabajadores activos en los métodos de Chain-Ladder, Crecimiento y Razón. Para el monto de siniestros se utilizaron además de los anteriores, los métodos de Borheutter/Ferguson, Aditivo y Separación porque así lo requieren los métodos. Estos ejemplos se muestran en el Anexo 17.

Cabe señalar que el método de Ajuste de Distribuciones no se aplica como tal ya que los datos no pudieron ajustarse a una función de distribución conocida, sin embargo, la cola de las observaciones se aproxima a la función Loggamma. Por lo tanto, no se aplica para comparar los resultados.

Por lo que respecta a la comparación de resultados entre todos los métodos, se eligió comparar sólo aquellos grupos de años que concluyeran en el año 2000 y comparar estos resultados con el dato real que se tiene para la reclamación de siniestros durante el año 2001 y que hayan ocurrido en los grupos de años que concluyan en el año 2000.

Para los métodos que consideran un porcentaje de siniestralidad que falta por reclamar (Crecimiento, Razón y B&F) se proponen tres porcentajes distintos para tener parámetro de comparación y observar la tendencia al considerar mayor o menor porcentaje. Se consideraron los porcentajes faltantes de uno, tres y cinco por ciento para uniformar los criterios de comparación, aún cuando algún método arroje resultados más cercanos a la realidad utilizando otros porcentajes. Asimismo, en el método B&F que considera al método

## Capítulo IV. Caso Práctico y Conclusiones

de Crecimiento, se utilizó el mismo porcentaje para ambos, aun cuando existe una combinación de porcentajes que mejora la aproximación.

Para los siniestros por fallecimiento de trabajadores activos no se dispone de información completa de las primas en el año de 1993, por lo que no es posible calcular las aproximaciones en los métodos que las involucran (Método de la Razón, B&F y Aditivo).

En el Anexo 18 se muestran todos los resultados de las aproximaciones mediante los diferentes métodos para las tres colectividades y se compara el porcentaje por arriba o por abajo del dato que se observó en realidad. La diferencia entre los datos que se observaron en la realidad, varían ligeramente entre los grupos de años por haber considerado los siniestros rechazados que se reclamaron incluso después de la prescripción de obligaciones como se había comentado en la descripción de la base de datos.

Se encontró que al considerar los siniestros por fallecimiento de trabajadores activos, en cuanto a número de siniestros, el método de la razón al 101% es el que más se aproxima a lo real al considerar tres y cuatro años de experiencia de siniestralidad. En cambio el método del crecimiento al 99% se acerca más al considerar siete y ocho años de desarrollo en la siniestralidad. Para la información con cinco y seis años de desarrollo se observa que es Chain-Ladder el que más se aproxima y ésta última mejora la estimación de cuatro y seis años de observación. Sobre todos los métodos se tiene que las mejores aproximaciones se tienen en los extremos del número de años de siniestralidad considerados para el cálculo (tres y ocho años) como se muestra en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1

Fallecimiento de Trabajadores Activos

Método	Número de Siniestros						Diferencia Porcentual con el Número Real						
	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000	
Número Real	169	169	169	169	169	171							
Chain-Leadder	113	126	148	143	149	165	-33.33%	-25.58%	-12.99%	-15.24%	-11.71%	-3.28%	
Crecimiento al:	95%	230	317	411	483	561	645	36.09%	87.57%	143.20%	185.80%	231.95%	277.19%
	97%	152	206	266	307	354	405	-10.06%	21.89%	57.40%	81.66%	109.47%	136.84%
	99%	77	98	127	139	155	175	-54.44%	-42.01%	-24.85%	-17.75%	-8.28%	2.34%
Razón al:	101%	172	194	228	235	255	286	1.78%	14.79%	34.91%	39.05%	50.89%	87.25%
	103%	246	299	363	399	448	509	45.56%	76.92%	114.79%	136.09%	165.09%	197.66%
	105%	320	404	499	563	641	733	89.35%	139.05%	195.27%	233.14%	279.29%	328.65%

Al considerar el monto de siniestros de esta misma colectividad, se observa que se mantiene una de las mejores aproximaciones para ocho años, sin embargo para cuatro años la mejor aproximación se observa en el método de crecimiento al 97% y Chain-Ladder mejora todas las aproximaciones de cinco a ocho años de observación, siendo esta última la mejor aproximación. Estos resultados se muestran en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2

Fallecimiento de Trabajadores Activos

Método	Monto de Siniestros						Diferencia Porcentual con el Número Real						
	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000	
Monto Real	37.231,265	37.231,265	37.231,265	37.231,265	37.231,265	37.390,921							
Chain-Leadder	24.772,733	28.112,341	32.339,609	32.094,920	32.898,828	34.619,338	-33.46%	-24.49%	-13.14%	-13.80%	-11.64%	-7.41%	
Crecimiento al:	95%	48,957,187	60,490,192	71,142,403	76,368,355	81,517,722	86,932,299	31.49%	62.47%	91.08%	105.12%	118.95%	132.50%
	97%	33,132,202	40,487,375	47,831,188	50,672,898	53,650,906	57,200,807	-11.01%	8.75%	28.47%	36.10%	44.10%	52.98%
	99%	17,946,610	21,292,752	25,461,840	26,015,641	26,910,021	28,670,588	-51.80%	-42.81%	-31.61%	-30.12%	-27.72%	-23.32%
Razón al:	101%	41,196,017	44,918,540	50,740,942	50,466,120	52,687,309	56,800,988	10.65%	20.65%	36.29%	35.55%	41.51%	51.91%
	103%	56,240,583	63,820,817	72,724,951	74,631,020	78,879,589	84,758,335	51.06%	71.42%	95.33%	100.45%	111.86%	126.68%
	105%	71,285,150	82,723,095	94,708,961	98,795,919	105,071,870	112,715,682	91.47%	122.19%	154.38%	185.36%	182.21%	201.45%
Bornheutter & Ferguson al:	101% Cr. 99%	125,903,992	135,162,157	148,799,392	147,479,873	151,153,475	233,688,966	238.17%	263.03%	299.66%	296.12%	305.99%	524.99%
	103% Cr. 97%	171,132,782	187,437,370	206,487,308	210,220,869	217,423,664	297,441,621	359.65%	403.44%	454.61%	464.64%	483.98%	695.49%
	105% Cr. 95%	212,609,168	235,392,053	259,407,903	267,799,734	278,248,686	355,815,884	471.05%	532.24%	596.75%	619.29%	647.35%	851.61%
Aditivo	94,362,436	117,231,062	133,419,536	135,116,381	143,962,994	N.D.	153.45%	214.87%	258.35%	262.91%	286.67%	N.D.	
Separación	25,285,862	28,418,365	29,619,932	30,235,199	30,632,766	31,535,828	-32.08%	-23.68%	-20.44%	-18.79%	-17.72%	-15.66%	

N.D. No Disponible

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

## Capítulo IV. Caso Práctico y Conclusiones

En cuanto a los siniestros por invalidez de los mismos trabajadores activos, se observa que en cuanto a número de siniestros el comportamiento es casi el mismo que para el número de siniestros por fallecimiento, con sólo dos diferencias, una en cuatro años que pasó del método de la Razón al 101% a el método de Crecimiento al 97% y es aquí donde se observa la mejor apreciación de todas, para este caso. La otra diferencia se observa que para seis años la mejor observación pasó de Chain-Ladder a Crecimiento al 99%. Estos resultados se muestran en cuadro 4.3.

Cuadro 4.3

### Invalidez de Trabajadores Activos

Método	Número de Siniestros						Diferencia Porcentual con el Número Real					
	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000
Número Real	107	107	108	108	108	108						
Chain-Leadder	63	90	137	147	154	178	-41.07%	-15.72%	27.06%	36.49%	42.16%	84.47%
Crecimiento at:	95%	124	166	230	277	334	15.89%	55.14%	112.96%	156.48%	209.26%	263.89%
	97%	78	104	149	180	214	-27.10%	-2.80%	37.96%	66.67%	98.15%	137.96%
	99%	34	46	72	86	99	-68.22%	-57.01%	-33.33%	-20.37%	-8.33%	17.59%
Razón at:	101%	96	146	207	223	233	-10.28%	36.45%	91.67%	106.48%	115.74%	159.26%
	103%	140	204	284	315	347	30.84%	90.65%	162.96%	191.67%	221.30%	277.78%
	105%	183	262	361	408	460	71.03%	144.86%	234.26%	277.78%	325.93%	397.22%

En cuanto a monto de siniestros por invalidez se tiene que las mejores aproximaciones al considerar tres y cuatro años de observación se dieron al igual que el monto de siniestros por fallecimiento. Sin embargo al considerar más años se encuentra que el método de Separación tiene las mejores aproximaciones para cinco, seis y siete años. Para ocho años la mejor aproximación se encontró en el método de Crecimiento al 99% como se muestra en el Cuadro 4.4.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 4.4

Invalidez de Trabajadores Activos

Método	Monto de Semestros						Diferencia Porcentual con el Número Real					
	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000
Monto Real	19,092,440	19,092,440	19,265,510	19,265,510	19,265,510	19,265,510						
Chain-Leadder	13,282,576	18,226,665	26,419,540	27,763,402	28,762,205	31,624,089	-30.43%	-4.53%	37.13%	44.11%	49.29%	64.15%
Crecimiento al:	95%	24,200,634	29,840,473	38,136,957	42,225,188	45,941,184	51,788,205	26.76%	56.29%	97.95%	119.18%	138.46%
	97%	15,447,521	19,252,898	25,710,395	28,550,698	30,915,700	35,890,158	-19.09%	0.84%	33.45%	48.20%	60.47%
	99%	7,048,069	9,093,104	13,785,916	15,428,713	16,497,305	20,634,455	-63.08%	-52.37%	-28.44%	-19.92%	-14.37%
Razón al:	101%	22,634,510	34,907,103	48,548,496	49,929,537	49,935,910	58,521,472	18.55%	82.83%	152.00%	159.17%	159.20%
	103%	31,009,953	45,175,697	60,689,086	63,215,023	64,445,430	73,923,227	62.42%	136.62%	215.01%	228.13%	234.51%
	105%	39,385,396	55,444,292	72,829,676	76,500,510	78,954,949	89,324,981	106.29%	190.40%	278.03%	297.09%	309.83%
Bornheuter & Ferguson al:	101% Cr. 99%	122,443,337	160,027,868	200,379,658	204,792,575	206,113,638	359,533,294	541.32%	738.17%	940.10%	963.00%	969.86%
	103% Cr. 97%	168,131,893	211,601,067	256,040,682	265,127,138	270,012,774	417,789,849	780.62%	1008.30%	1229.01%	1276.17%	1301.53%
	105% Cr. 95%	210,037,462	258,869,419	307,011,743	320,397,643	328,565,769	470,900,024	1000.11%	1255.87%	1493.56%	1563.06%	1605.46%
Aditivo	51,644,211	63,643,869	81,616,788	83,902,663	92,267,861	N D	170.50%	233.35%	323.64%	335.51%	378.93%	N D.
Separación	12,610,295	15,109,367	16,636,834	20,107,136	20,442,561	21,495,675	-33.95%	-20.86%	-3.26%	4.37%	6.11%	11.58%

N D. No Disponible

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## Capítulo IV. Caso Práctico y Conclusiones

Para los siniestros por fallecimiento de trabajadores jubilados se tiene que la mejor aproximación para tres años de observación es en el método de Crecimiento al 97%, para cuatro años en método de la razón al 101%, el método de Chain-Ladder para cinco años. Para seis y siete años la mejor aproximación es el método de crecimiento al 99% y para ocho años es el de Chain-Ladder, como se muestra en el cuadro 4.5.

Cuadro 4.5

Fallecimiento de Trabajadores Jubilados

Método	Número de Siniestros						Diferencia Porcentual con el Número Real						
	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000	
Número Real	550	550	551	551	551	551							
Chain-Leader	391	420	427	432	457	489	-28.97%	-23.69%	-22.43%	-21.59%	-17.13%	-11.24%	
Crecimiento al:	95%	897	1,155	1,372	1,554	1,735	2,314	63.09%	110.00%	149.00%	182.03%	214.88%	319.96%
	97%	596	754	882	991	1,102	1,638	8.36%	37.09%	60.07%	79.85%	100.00%	197.28%
	99%	307	370	411	451	495	990	-44.18%	-32.73%	-25.41%	-18.15%	-10.16%	79.67%
Razón al:	101%	629	679	714	743	803	N.D.	14.36%	23.45%	29.58%	34.85%	45.74%	N.D.
	103%	912	1,054	1,172	1,268	1,392	N.D.	65.82%	91.64%	112.70%	130.13%	152.63%	N.D.
	105%	1,196	1,430	1,630	1,792	1,981	N.D.	117.45%	160.00%	195.83%	225.23%	259.53%	N.D.

En cuanto al monto de siniestros se tiene que para tres y cuatro años, el método del Crecimiento al 97% es la mejor aproximación. Para cinco y seis años el método de la Razón al 101%, el método de Separación para siete años y el método de Chain-Ladder para ocho años. Estos resultados se muestran en el cuadro 4.6.

Cuadro 4.6

Fallecimiento de Trabajadores Jubilados

Método	Monto de Sinistros						Diferencia Porcentual con el Número Real						
	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000	3 años de 1998 a 2000	4 años de 1997 a 2000	5 años de 1996 a 2000	6 años de 1995 a 2000	7 años de 1994 a 2000	8 años de 1993 a 2000	
Monto Real	27.318,710	27.318,710	27.352,331	27.352,331	27.352,331	27.352,331							
Chain-Leader	17.094,500	19.000,053	19.618,983	19.956,394	20.729,279	21.877,964	-37.43%	-30.45%	-28.27%	-27.04%	-24.21%	-20.01%	
Crecimiento at:	95%	39.632,703	47.991,593	53.460,905	57.436,526	60.743,383	92.054,610	45.08%	75.67%	95.45%	109.99%	122.08%	236.55%
	97%	26.470,034	31.793,500	35.086,919	37.572,027	39.740,557	69.959,298	-3.11%	16.38%	28.28%	37.36%	45.29%	155.77%
	99%	13.839,191	16.249,875	17.455,317	18.510,133	19.586,330	48.756,726	-49.34%	-40.52%	-36.18%	-32.33%	-28.39%	78.25%
Razón at:	101%	29.803,569	31.877,015	32.950,040	33.486,649	35.528,067	N.D.	9.10%	16.69%	20.47%	22.43%	29.89%	N.D.
	103%	42.250,307	47.114,499	50.190,187	52.090,181	55.199,784	N.D.	54.66%	72.46%	83.50%	90.44%	101.81%	N.D.
	105%	54.697,046	62.351,983	67.430,335	70.693,712	74.871,502	N.D.	100.22%	128.24%	146.53%	158.46%	173.73%	N.D.
Bernheuter & Fergusonson al:	101% Cr. 99%	114.878,905	121.218,096	124.307,010	126.844,028	133.185,685	N.D.	320.51%	343.72%	354.47%	363.74%	386.93%	N.D.
	103% Cr. 97%	160.604,508	174.118,712	183.188,887	190.561,915	200.276,374	N.D.	487.89%	537.36%	569.74%	596.69%	632.21%	N.D.
	105% Cr. 95%	202.556,217	222.671,801	237.248,526	249.073,685	261.885,959	N.D.	641.46%	715.09%	767.36%	810.61%	857.45%	N.D.
Aditivo	76,805,667	89,155,997	92,520,523	91,529,047	92,513,543	N.D.	181.15%	226.36%	238.25%	234.63%	238.23%	N.D.	
Separación	19,660,639	20,936,413	19,694,598	20,594,073	20,931,576	20,900,657	-28.03%	-23.36%	-28.00%	-24.71%	-23.47%	-23.59%	

N.D. No Disponible

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Capítulo IV. Caso Práctico y Conclusiones

---

De las tres colectividades se observa que la aproximación que más se acerca a la realidad es el método de la Razón al 101% considerando tres años de experiencia de siniestralidad para los siniestros por fallecimiento de trabajadores activos por lo que respecta al número de siniestros. En cuanto al Monto de siniestros, la mejor aproximación se observa en los siniestros por invalidez de trabajadores activos considerando cuatro años de siniestralidad en el Método del Crecimiento al 97%.

Asimismo, se observa que el método B&F no es adecuado por completo para ninguna de las colectividades, por lo que quedaría descartado al menos para este tipo de seguro.

### IV.iv) Criterios de Decisión para la Elección del Método a utilizar y Conclusiones

Como se pudo apreciar en los Cuadros 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6, elegir el método que más se aproxime a la realidad varía de acuerdo al tipo de siniestros que se tengan, ya que por ejemplo, para el caso de la cobertura de fallecimiento, el comportamiento entre la colectividad de activos y de jubilados es bastante diferente a pesar de tratarse de la misma cobertura.

En cuanto a elegir considerar más o menos años de siniestralidad, dependerá si se tiene conocimiento de cambios significativos en los criterios de pago de siniestros y si éstos tendrán modificaciones en lo futuro.

Ahora bien, la elección del método también depende de la solvencia de la Aseguradora, ya que si elige métodos que se queden cortos en la aproximación de la Reserva de SONOR, tendrá que echar mano de otros recursos para cubrir sus obligaciones futuras. En cambio si elige un método con el que quede sobrado en la estimación, se deberá tener cuidado en que el excedente no sea tan alto como para descapitalizarse en otros rubros.

Para las colectividades observadas se tiene por ejemplo que el método Chain-Ladder mejora su aproximación entre mayor sea el número de años a considerar para los siniestros de fallecimiento, tanto para activos como para jubilados. Sin embargo, en los siniestros por invalidez de activos, se tiene que la aproximación tiene una inflexión al pasar de 4 a 5 años de observación, ya que pasa de estimaciones negativas de más del 30% a aproximaciones positivas de más del 64%.

En el método de Crecimiento no se aprecia una tendencia clara, ya que se comporta diferente en cada colectividad para cada grupo de años de desarrollo y con la expectativa de mayor o menor porcentaje de siniestralidad que se espera que falte por reclamar.

El método de la Razón si presenta tendencia a alejarse de la realidad, a medida que se considera mayor número de años de desarrollo y mayor porcentaje de siniestralidad que se espera que falte por reclamar.

#### Capítulo IV. Caso Práctico y Conclusiones

---

El método de Bornheutter-Ferguson presenta el mismo comportamiento del método de la razón, sin embargo las diferencias inician desde porcentajes muy elevados, por lo que se descarta para este tipo de seguro.

El método aditivo tiende a alejarse de la realidad a medida que se incrementa el número de años de desarrollo.

El método de Separación se comporta diferente para cada tipo de siniestros, mostrando en fallecimiento de ambos tipos de trabajadores una tendencia a acercarse a la realidad a medida que incrementa el número de años de observación. En cambio, para los siniestros por invalidez presenta una inflexión de 5 a 6 años y se aleja hacia los extremos de menor y mayor número de años de desarrollo.

Por lo tanto, se deberá elegir un método para cada tipo de colectividad, en lo particular se propone elegir el método Chain-Ladder con ocho años para la cobertura de fallecimiento y el método de Crecimiento al 99% con ocho años de desarrollo para la cobertura de invalidez, considerando un posible ajuste después de contar con un año más de observación y al aplicar todos los métodos nuevamente, se mantenga la misma diferencia.

Para determinar el método adecuado para el cálculo de SONOR, con el que se tenga la mayor certeza posible sobre los montos a constituir para afrontar las obligaciones futuras, se deberá determinar si la cartera presenta un comportamiento homogéneo a través de los años y probar con varios métodos para encontrar el que más describa las costumbres de reclamación del seguro de que se trate.

El grado de homogeneidad en el comportamiento de las reclamaciones también se puede determinar si el registro de la información ha sido bajo los mismos criterios a través de los años o poder determinar el momento de las variaciones y las causas, las cuales pueden repercutir en celeridad en el cobro o por el contrario, en alargamiento de los plazos.

También es importante determinar el grado de variación que se permita, entre lo estimado y lo que realmente ocurra, ya que como se observó en el Anexo 18, se tienen grupos de años en los que la mejor aproximación es de más del 23%, que al considerar todas las observaciones, se tiene que dos terceras partes de los mejores resultados se encuentran por debajo de 15% de variación absoluta, por lo tanto, en grandes números representaría un déficit considerable o por lo contrario, desviación de recursos importantes que no se ocuparían en el futuro inmediato.

Destinar exceso de recurso en la constitución de reserva, traería como consecuencia legal, según lo que determina la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, justificar ante ella con argumentos convincentes, la liberación de este tipo de reserva.

**ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**CIRCULAR S-10.6.1 DEL 20 DE ABRIL DE 1994**

S.E.S.A. O.N.R. TRIMESTRAL A1

1 de 2

COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS																Institución:		Clave Compañía:	
Automóviles en Cobertura de R.C. ( )      Agrícola ( ) Cobertura de R.C. de Automóviles ( )      Incendio ( ) Transportes en Cobertura de R.C. ( )      Crédito ( ) Cobertura de R.C. de Transportes ( )      Accidentes Personales ( A ) Marítimo en Cobertura de R.C. ( )      Gastos Médicos Mayores Individual ( ) Cobertura de R.C. de Marítimo ( )      Gastos Médicos Mayores Grupo ( ) Aviación en Cobertura de R.C. ( )      Gastos Médicos Mayores Colectivo ( ) Cobertura de R.C. de Aviación ( )      Vida Individual ( ) Diversos en Cobertura de R.C. ( )      Vida Grupo ( ) Cobertura de R.C. de Diversos ( )      Vida Colectiva ( ) Responsabilidad Civil ( )																Domicilio:		HOJA 1 / 2	
																Periodo:		Tipo de Moneda:	
																Nacional ( X )		Extranjera ( )	
Trimestre de Observación	Trimestre de Desembolso (Pago de cada Trimestre)																Total Pagado	Total Pagado Anual	
	1994				1995				1996				1998						
Antes de	2,500	2,200	2,000	1,800	1,350	1,000	750	800											
1er. Trim. 1994	5,500	0	1,500	0	125	0	0	0									12,400	12,400	
2do Trim. 1994		2,700	850	900	0	0	100	0									4,700	11,875	
3er. Trim. 1994			1,500	0	0	2,500	0	500									4,500	16,325	
4to Trim. 1994				1,700	4,800	0	2,000	500									9,000	25,325	
1er. Trim. 1995					1,500	0	0	850									4,000	8,350	
2do Trim. 1995					2,750	1,650	1,650										2,800	11,150	
3er. Trim. 1995						2,000	800										2,300	13,450	
4to Trim. 1995							2,300												
1er. Trim. 1996																			
2do Trim. 1996																			
3er. Trim. 1996																			
4to Trim. 1996																			
1er. Trim. 1997																			
2do Trim. 1997																			
3er. Trim. 1997																			
4to Trim. 1997																			
1er. Trim. 1998																			
2do Trim. 1998																			
3er. Trim. 1998																			
4to Trim. 1998																			
Total del Trim.	8,000	4,900	5,800	4,400	7,775	8,250	8,650	7,400											
Total Acum. Anual	8,000	12,900	18,700	23,100	7,775	14,025	20,675	28,075											

Cifras en Miles de Nuevos Pesos

**REPORTE ANUAL**

Año	1994	1995	1998	1997	1998
Estimación de la Reserva de Semestros O N R al inicio del Año		12,025	13,575		
Semestros O N R Pagados en el Año	11,700	13,525			

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**ANEXO 1**  
**CIRCULAR S-10.6.1 DEL 20 DE ABRIL DE 1994**

2 de 2

S.E.S.A. G.A.A.S. TRIMESTRAL

PARA SU OBSERVANCIA A PARTIR DEL 1° DE ENERO DE 1994

<b>COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS</b>	Institución:	Clave Compañía:
Automóviles en Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Automóviles ( ) Transportes en Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Transportes ( ) Marítimo en Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Marítimo ( ) Aviación en Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Aviación ( ) Diversos en Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Diversos ( ) Responsabilidad Civil ( )	Agrícola ( ) Incendio ( ) Crédito ( ) Accidentes Personales ( X ) Gastos Médicos Mayores Individual ( ) Gastos Médicos Mayores Grupo ( ) Vida Individual ( ) Vida Grupo ( ) Vida Colectivo ( )	HQJA 2 / 2  Fenido:  Tipo de Moneda: Nacional ( X ) Extranjera ( )

Trimestre de Contabilidad del Seguro	Trimestre de Desarrollo (Pago de cada trimestre)																Total Pagado	Total Pagado Anual	
	1994				1995				1996				1997						1998
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Antes de	0	150	100	100	100	50	0	0										500	
1er. Trim. 1994	100	0	0	0	0	0	0	0										100	
2do. Trim. 1994		200	0	0	0	0	0	0										200	
3er. Trim. 1994			50	0	0	0	0	0										50	
4to. Trim. 1994				0	350	0	0	0										350	
1er. Trim. 1995					0	0	0	0										0	
2do. Trim. 1995						100	0	0										100	
3er. Trim. 1995							50	0										50	
4to. Trim. 1995								0										0	
1er. Trim. 1996																			
2do. Trim. 1996																			
3er. Trim. 1996																			
4to. Trim. 1996																			
1er. Trim. 1997																			
2do. Trim. 1997																			
3er. Trim. 1997																			
4to. Trim. 1997																			
1er. Trim. 1998																			
2do. Trim. 1998																			
3er. Trim. 1998																			
4to. Trim. 1998																			
Total del Trim.	100	350	150	100	450	150	50	0											
Total Acum. Anual	100	450	600	700	450	600	650	650											

Clase en Miles de Nuevos Pesos

**REPORTE ANUAL**

Año	1994	1995	1996	1997	1998
Estimación de la Reserva G.A.A.S. al inicio del Año		370	480		
G.A.A.S. Pagados en el Año	350	500			

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**ANEXO 2**  
**CIRCULAR S-10.6.2 DEL 10 DE OCTUBRE DE 1994**

1 de 2

**S.E.S.A. O.N.R. ANUAL A2**

PARA SU OBSERVANCIA A PARTIR DEL 1° DE ENERO DE 1994

COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS				Institución:				Clave Compañía:			
Accidentes Personales ( ) Gastos Médicos Mayores Individual ( ) Gastos Médicos Mayores Grupo ( ) Gastos Médicos Mayores Colectivo ( )				Domicilio:				Periodo:			
								Tipo de Moneda: Nacional ( ) Extranjera ( )			
1 AÑOS EN LOS CUALES SE EMITIERON PRIMAS Y OCURRIERON SINIESTROS	PRIMAS			PAGO POR SINIESTRALIDAD						10 NUMERO DE SINIESTROS REPORTADOS Y ASUMIDOS	11 NUMERO DE SINIESTROS PAGADOS
	2 EMITIDAS	3 CEDIDAS	4 RETENIDAS (2 - 3)	5 SINIESTROS PAGADOS		6 GASTOS DE AJUSTE ASIGNADOS AL SINIESTRO		9 PAGO NETO TOTAL (5-6+7-8)			
				7 DEL DIRECTO Y TOMADO	8 R. Res. C.	7 DEL DIRECTO Y TOMADO	8 R. Res. C.				
ANTES DE 1994											
AÑO 1994											
AÑO 1995											
AÑO 1996											
AÑO 1997											
AÑO 1998											
TOTAL											
<b>RESERVAS PARA OBLIGACIONES PENDIENTES DE CUMPLIR</b>										<b>TOTAL DE RESPONSABILIDADES PENDIENTES AL FINAL DEL AÑO</b>	
POR SINIESTROS CONOCIDOS, VENCIMIENTOS Y UTILIDADES				POR SINIESTROS ONR		POR GAAS					
12 DEL DIRECTO Y TOMADO	13 R. Res. C.	14 DEL DIRECTO Y TOMADO	15 R. Res. C.	16 DEL DIRECTO Y TOMADO	17 R. Res. C.	18 DEL DIRECTO Y TOMADO (12 + 14 + 16)	19 R. Res. C. (13 + 15 + 17)				
ANTES DE 1994											
AÑO 1994											
AÑO 1995											
AÑO 1996											
AÑO 1997											
AÑO 1998											
TOTAL											

Cifras en Miles de Nuevos Pesos

\* R. Res. C. significa Recuperados del Reaseguro Cedido

**TESIS COM  
FALLA DE CARGEN**

**ANEXO 2**  
**CIRCULAR S-10.6.2 DEL 10 DE OCTUBRE**

2 de 2

**S.E.S.A. O.N.R. ANUAL A3**

PARA SU OBSERVANCIA A PARTIR DEL 1° DE ENERO DE 1994

COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS				Institución:				Clave Compañía:			
Automóviles sin Cobertura de R.C. ( )      Cobertura de R.C. de Aviación ( ) Cobertura de R.C. de Automóviles ( )      Diversos sin Cobertura de R.C. ( ) Transportes sin Cobertura de R.C. ( )      Cobertura de R.C. de Diversos ( ) Cobertura de R.C. de Transportes ( )      Responsabilidad Civil ( ) Marítimo sin Cobertura de R.C. ( )      Agrícola ( ) Cobertura de R.C. de Marítimo ( )      Incendio ( ) Aviación sin Cobertura de R.C. ( )      Crédito ( )				Domicilio:				Período:			
								Tipo de Moneda: Nacional ( ) Extranjera ( )			
1 AÑOS EN LOS CUALES SE EMITIERON PRIMAS Y OCCURRIERON SINIESTROS	PRIMAS			PAGO POR SINIESTRALIDAD					10 SALVAMENTOS Y RECUPERACIONES	11 NUMERO DE SINIESTROS REPORTADOS DIRECTOS Y ASUMIDOS	12 NUMERO DE SINIESTROS PAGADOS
	2 EMITIDAS	3 CEDIDAS	4 RETENIDAS (2 - 3)	SINIESTROS PAGADOS		GASTOS DE AJUSTE ASIGNADOS AL SINIESTRO		9 PAGO TOTAL (5-6 + 7-8)			
				5 DEL DIRECTO Y TOMADO	6 R. Res. C.	7 DEL DIRECTO Y TOMADO	8 R. Res. C.				
ANTES DE 1994											
AÑO 1994											
AÑO 1995											
AÑO 1996											
AÑO 1997											
AÑO 1998											
TOTAL											
RESERVAS POR OBLIGACIONES PENDIENTES DE CUMPLIR										TOTAL DE RESPONSABILIDADES PENDIENTES AL FINAL DEL AÑO	
POR SINIESTROS CONOCIDOS				POR ONR		POR GAAS					
13 DEL DIRECTO Y TOMADO	14 R. Res. C.	15 DEL DIRECTO Y TOMADO	16 R. Res. C.	17 DEL DIRECTO Y TOMADO	18 R. Res. C.	19 DEL DIRECTO Y TOMADO (13 + 15 + 17)	20 R. Res. C. (14 + 16 + 18)				
ANTES DE 1994											
AÑO 1994											
AÑO 1995											
AÑO 1996											
AÑO 1997											
AÑO 1998											
TOTAL											

Cifras en Miles de Nuevos Pesos

\* R. Res. C. significa Recuperados del Reseguro Cedido

**TESIS CON ESTA TERCERA PARTE  
FALLA DE ORIGEN LA MEMORIA**



ANEXO 3  
CIRCULAR S-10.6.1 DEL 10 DE OCTUBRE DE 1996

2 de 3

S.E.S.A. TRIMESTRAL O.N.R. A2  
SINIESTROS OCURRIDOS

<b>COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS</b>		Institución:	Clave Compañía:
Automóviles sin Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Automóviles ( ) Transportes sin Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Transportes ( ) Marítimo sin Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Marítimo ( ) Aviación sin Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Aviación ( ) Diversos sin Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Diversos ( ) Responsabilidad Civil ( ) Agrícola ( ) Incendio ( ) Terremoto y Otros Riesgos Catastróficos ( )		Crédito ( ) Accidentes Personales Individual ( ) Accidentes Personales Grupo ( ) Accidentes Personales Colectivo ( ) Gastos Médicos Mayores Individual ( ) Gastos Médicos Mayores Grupo ( ) Gastos Médicos Mayores Colectivo ( ) Salud Individual ( ) Salud Grupo ( ) Salud Colectivo ( ) Vida Individual ( ) Vida Grupo ( ) Vida Colectivo ( )	HOJA 2 / 3  Período:  Tipo de Moneda: Nacional ( ) Extranjera ( )
Domicilio:			

Trimestre de Ocurrencia del Siniestro	Trimestre de Desarrollo (Pago de cada trimestre)																Total Pagado	Total Ocurrido Anual			
	1994				1995				1996				1997						1998		
Antes de	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1er. Trm. 1994																					
2da. Trm. 1994																					
3er. Trm. 1994																					
4to. Trm. 1994																					
1er. Trm. 1995																					
2da. Trm. 1995																					
3er. Trm. 1995																					
4to. Trm. 1995																					
1er. Trm. 1996																					
2da. Trm. 1996																					
3er. Trm. 1996																					
4to. Trm. 1996																					
1er. Trm. 1997																					
2da. Trm. 1997																					
3er. Trm. 1997																					
4to. Trm. 1997																					
1er. Trm. 1998																					
2da. Trm. 1998																					
3er. Trm. 1998																					
4to. Trm. 1998																					

Cifras en Múcs de Pesos

TESIS CON  
 FALTA DE ORIGEN



ANEXO 4  
CIRCULAR S-10.6.2 DEL 10 DE OCTUBRE DE 1996

1 de 2

S.E.S.A. O.N.R. ANUAL A3

COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS				Institución:				Clave Compañía:				
Accidentes Personales Individual ( ) Accidentes Personales Grupo ( ) Accidentes Personales Colectivo ( ) Gastos Médicos Mayores Individual ( ) Gastos Médicos Mayores Grupo ( ) Gastos Médicos Mayores Colectivo ( )				Salud Individual ( ) Salud Grupo ( ) Salud Colectivo ( ) Vida Individual ( ) Vida Grupo ( ) Vida Colectivo ( )				Domicilio:				
								Período:				
								Tipo de Moneda: Nacional ( ) Extranjera ( ) Conversión a M. N. ( )				
1 AÑOS EN LOS CUALES SE EMITIERON PRIMAS Y OCURRIERON SINIESTROS	PRIMAS			5 COSTO DE LA COBERTURA DE CONTRATOS DE REASEGURO NO PROPORCIONAL	PAGO POR SINIESTRALIDAD						12 NUMERO DE SINIESTROS REPORTADOS Y ASUMIDOS	13 NUMERO DE SINIESTROS PAGADOS
	2 EMITIDAS	3 CEDIDAS	4 RETENIDAS (2 - 3)		SINIESTROS PAGADOS		GASTOS DE AJUSTE ASIGNADOS AL SINIESTRO		10 PAGO TOTAL (5 6 + 7-10)	11 RECUPERADO DE CONTRATOS DE REASEGURO NO PROPORCIONAL		
					6 DEL DIRECTO Y TOMADO	7 R. Res. C.	8 DEL DIRECTO Y TOMADO	9 R. Res. C.				
ANTES DE 1994												
AÑO 1994												
AÑO 1995												
AÑO 1996												
AÑO 1997												
AÑO 1998												
TOTAL												
	14 SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS PAGADOS	15 GASTOS DE AJUSTE ASIGNADOS AL SINIESTRO PAGADOS	16 RESERVA DE DIVIDENDOS	RESERVA PARA OBLIGACIONES PENDIENTES DE CUMPLIR						TOTAL DE RESPONSABILIDADES PENDIENTES AL FINAL DEL AÑO		
				POR SINIESTROS CONOCIDOS		POR SONR		POR GAAS				
				17 DEL DIRECTO Y TOMADO	18 R. Res. C.	19 DEL DIRECTO Y TOMADO	20 R. Res. C.	21 DEL DIRECTO Y TOMADO	22 R. Res. C.	23 DEL DIRECTO Y TOMADO (17 + 19 + 21)	24 R. Res. C. (18 + 20 + 22)	
ANTES DE 1994												
AÑO 1994												
AÑO 1995												
AÑO 1996												
AÑO 1997												
AÑO 1998												
TOTAL												

Cifras en Miles de Pesos

\* R. Res. C. significa Recuperada del Reaseguro Cedido

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**ANEXO 4**  
**CIRCULAR S-10.6.2 DEL 10 DE OCTUBRE DE 1996**

2 de 2

**S.E.S.A. O.N.R. ANUAL A4**

COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y PLANZAS				Institución:						Clave Compañía:					
Automóviles sin Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Automóviles ( ) Transportes sin Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Transportes ( ) Marítima sin Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Marítimo ( ) Aviación sin Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Aviación ( )				Diversos sin Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. en Diversos ( ) Responsabilidad Civil ( ) Agrícola ( ) Incendio ( ) Terremoto y Otros Riesgos Catastróficos ( ) Crédito ( )						Domicilio:		Período:			
										Tipo de Moneda:		Nacional ( ) Extranjera ( ) Conversión a M. N. ( )			
1 AÑOS EN LOS CUALES SE EMITIERON PRIMAS Y OCURRIERON SINIESTROS	PRIMAS			5 COSTO DE LA COBERTURA DE CONTRATOS DE REASEGURO NO PROPORCIONAL						10 PAGO TOTAL (5-6+7-8)	11 RECUPERADO DE CONTRATOS DE REASEGURO NO PROPORCIONAL	12 SALVAMENTOS Y RECUPERACIONES	13 NUMERO DE SINIESTROS REPORTADOS Y ASUMIDOS	14 NUMERO DE SINIESTROS PAGADOS	
	2 EMITIDAS	3 CEDIDAS	4 RETENIDAS (2-3)	6 DEL DIRECTO Y TOMADO	7 R. Res. C.	8 DEL DIRECTO Y TOMADO	9 R. Res. C.								
ANTES DE 1994															
AÑO 1994															
AÑO 1995															
AÑO 1996															
AÑO 1997															
AÑO 1998															
TOTAL															
				RESERVA PARA OBLIGACIONES PENDIENTES DE CUMPLIR								TOTAL DE RESPONSABILIDADES PENDIENTES AL FINAL DEL AÑO			
			17 RESERVA DE DIVIDENDOS	POR SINIESTROS CONOCIDOS			POR SONR		POR GAAS						
	15 SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS PAGADOS	16 GASTOS DE AJUSTE ASIGNADOS AL SINIESTRO PAGADOS		18 DEL DIRECTO Y TOMADO	19 R. Res. C.	20 DEL DIRECTO Y TOMADO	21 R. Res. C.	22 DEL DIRECTO Y TOMADO	23 R. Res. C.	24 DEL DIRECTO Y TOMADO (18 + 20 + 22)	25 R. Res. C. (19 + 21 + 23)				
ANTES DE 1994															
AÑO 1994															
AÑO 1995															
AÑO 1996															
AÑO 1997															
AÑO 1998															
TOTAL															

Cifras en Miles de Pesos

\* R. Res. C. significa Recuperado del Reaseguro Crédito

**FALLA CON  
ORIGEN**





**ANEXO 5**  
**CIRCULAR S-10.6.1 DEL 11 DE MARZO DE 1997**

S.E.S.A. TRIMESTRAL G.A.A.S.

3 de 3

<b>COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS</b>		Institución:	Clave Compañía:
Automóviles sin Cobertura de R.C. ( )      Crédito ( ) Cobertura de R.C. de Automóviles ( )      Accidentes Personales Individual ( ) Transportes sin Cobertura de R.C. ( )      Accidentes Personales Grupo ( ) Cobertura de R.C. de Transportes ( )      Accidentes Personales Colectivo ( ) Marítimo sin Cobertura de R.C. ( )      Gastos Médicos Mayores Individual ( ) Cobertura de R.C. de Marítimo ( )      Gastos Médicos Mayores Grupo ( ) Aviación sin Cobertura de R.C. ( )      Gastos Médicos Mayores Colectivo ( ) Cobertura de R.C. de Aviación ( )      Salud Individual ( ) Diversos sin Cobertura de R.C. ( )      Salud Grupo ( ) Cobertura de R.C. de Diversos ( )      Salud Colectivo ( ) Responsabilidad Civil ( )      Vida Individual ( ) Agrícola ( )      Vida Grupo ( ) Incendio ( )      Vida Colectivo ( ) Terremoto y Otros Riesgos Catastróficos ( )		Domicilio:	HOJA 3 / 3  Período:  Tipo de Moneda:  Nacional ( ) Conversión a M. N. ( )

Trimestre de Ocurrencia del Suceso	Trimestres de Desarrollo (Pago de cada trimestre)																Total Pagado	Total Pagado Anual				
	1994				1995				1996				1997						1998			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Antes de																						
1er. Trim. 1994																						
2do. Trim. 1994																						
3er. Trim. 1994																						
4to. Trim. 1994																						
1er. Trim. 1995																						
2do. Trim. 1995																						
3er. Trim. 1995																						
4to. Trim. 1995																						
1er. Trim. 1996																						
2do. Trim. 1996																						
3er. Trim. 1996																						
4to. Trim. 1996																						
1er. Trim. 1997																						
2do. Trim. 1997																						
3er. Trim. 1997																						
4to. Trim. 1997																						
1er. Trim. 1998																						
2do. Trim. 1998																						
3er. Trim. 1998																						
4to. Trim. 1998																						
Total del Trim.																						
Total Acum. Anual																						

Cifras en Miles de Pesos

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**ANEXO 6  
CIRCULAR S-10.6.2 DEL 11 DE MARZO DE 1997**

S.E.S.A. O.N.R. ANUAL A3

1 de 2

COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS				Institución:				Clave Compañía:																	
Accidentes Personales Individual ( ) Salud Individual ( ) Accidentes Personales Grupo ( ) Salud Grupo ( ) Accidentes Personales Colectivo ( ) Salud Colectivo ( ) Gastos Médicos Mayores Individual ( ) Vida Individual ( ) Gastos Médicos Mayores Grupo ( ) Vida Grupo ( ) Gastos Médicos Mayores Colectivo ( ) Vida Colectivo ( )				Domicilio:				Período:																	
								Tipo de Moneda: Nacional ( ) Extrajera ( ) Conversión a M. N. ( )																	
1 AÑOS EN LOS CUALES SE EMITIERON PRIMAS Y CUMPLIMIENTOS SINIESTROS	5 PRIMAS			6 COSTO DE LA COBERTURA DE CONTRATOS DE REASEGURO NO PROPORCIONAL	7 PAGO POR SINIESTRALIDAD						12 NUMERO DE SINIESTROS REPORTADOS Y ASUMIDOS	13 NUMERO DE SINIESTROS PAGADOS													
	2 LIMITOS	3 CEDIDAS	4 RETENCIONES (2 + 3)		8 SINIESTROS PAGADOS		9 GASTOS DE AJUSTE ASIGNADOS AL SINIESTRO		10 PAGO TOTAL (6-7 + 8-9)	11 RECUPERADO DE CONTRATOS DE REASEGURO NO PROPORCIONAL															
					6 DEL DIRECTO Y TOMADO	7 R. Reas. C.	9 DEL DIRECTO Y TOMADO	8 R. Reas. C.																	
ANTES DE 1994																									
AÑO 1994																									
AÑO 1995																									
AÑO 1996																									
AÑO 1997																									
AÑO 1998																									
TOTAL																									
	14 SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS PAGADOS			15 GASTOS DE AJUSTE ASIGNADOS AL SINIESTRO PAGADOS			16 RESERVA DE DIVIDENDOS			7 RESERVA PARA OBLIGACIONES PENDIENTES DE CUMPLIR						TOTAL DE RESPONSABILIDADES PENDIENTES AL FINAL DEL AÑO									
										8 POR SINIESTROS CONOCIDOS		9 POR SUNR		10 POR GAAS											
										17 DEL DIRECTO Y TOMADO		18 R. Reas. C.		19 DEL DIRECTO Y TOMADO		20 R. Reas. C.		21 DEL DIRECTO Y TOMADO		22 R. Reas. C.		23 DEL DIRECTO Y TOMADO (17 + 19 + 21)		24 R. Reas. C. (18 + 20 + 22)	
ANTES DE 1994																									
AÑO 1994																									
AÑO 1995																									
AÑO 1996																									
AÑO 1997																									
AÑO 1998																									
TOTAL																									

Unas en Miles de Pesos  
R. Reas. C. significa Recuperado del Reaseguro Cobrado

TESTES CON FALLA DE ORIGEN

**ANEXO 6**  
**CIRCULAR S-10.6.2 DEL 11 DE MARZO DE 1997**

2 de 2

S.E.S.A. O.N.R. ANUAL A4

COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS				Matruccia:				Clave Compañia:									
Aumentados en Cobertura de H.C. ( ) Cobertura de H.C. de Automóviles ( ) Transportes en Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de H.C. de Transportes ( ) Incendio en Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de H.C. de Máquinas ( ) Avulsión en Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de H.C. de Avulsión ( )				Diversos en Cobertura de R.C. ( ) Cobertura de R.C. de Diversos ( ) Responsabilidad Civil ( ) Agrijos ( ) Incendio ( ) Terremoto y Otros Riesgos Catastróficos ( ) Crédito ( )				Demanda:  Tipo de Moneda: Nacional ( ) Extranjera ( ) Convertida a M. N. ( )									
1 AÑOS EN LOS CUALES SE EMITIERON PRIMAS Y OCURRIERON SINIESTROS	5 PRIMAS			COSTO DE LA COBERTURA DE CONTRATOS DE REASEGURO NO PROPORCIONAL	PAGO POR SINIESTRALIDAD				12 SALVAMENTOS Y RECUPERACIONES	13 NUMERO DE SINIESTROS REPORTADOS Y ASUMIDOS	14 NUMERO DE SINIESTROS PAGADOS						
	2 EMITIDAS	3 CEDIDAS	4 RETENIDAS (2 - 3)		SINIESTROS PAGADOS		GASTOS DE AJUSTE ASIGNADOS AL SINIESTRO					10 PAGO TOTAL (8+7+8+9)	11 RECUPERADO DE CONTRATOS DE REASEGURO NO PROPORCIONAL				
	6 DEL DIRECTO Y TOMADO	7 R. Reas. C.	8 DEL DIRECTO Y TOMADO		9 R. Reas. C.	10 PAGO TOTAL (8+7+8+9)	11 RECUPERADO DE CONTRATOS DE REASEGURO NO PROPORCIONAL										
ANTES DE 1994																	
AÑO 1994																	
AÑO 1995																	
AÑO 1996																	
AÑO 1997																	
AÑO 1998																	
TOTAL																	
	15 RESERVA PARA OBLIGACIONES PENDIENTES DE CUMPLIR										TOTAL DE RESPONSABILIDADES PENDIENTES AL FINAL DEL AÑO						
	16 SINIESTROS OCURRIDOS Y NO REPORTADOS PAGADOS			17 GASTOS DE AJUSTE ASIGNADOS AL SINIESTRO PAGADOS			18 RESERVA DE DIVIDENDOS			19 POR SINIESTROS CONOCIDOS		20 POR SONR		21 POR GAAs		22 TOTAL DE RESPONSABILIDADES PENDIENTES AL FINAL DEL AÑO	
							23 DEL DIRECTO Y TOMADO		24 R. Reas. C.		25 DEL DIRECTO Y TOMADO		26 R. Reas. C.		27 DEL DIRECTO Y TOMADO		28 R. Reas. C.
ANTES DE 1994																	
AÑO 1994																	
AÑO 1995																	
AÑO 1996																	
AÑO 1997																	
AÑO 1998																	
TOTAL																	

1998 en Miles de Pesos  
A. Reas. C. significa Participación del Reaseguro Cedido

**FALLA DE ORIGEN**  
**TESIS CON**

ANEXO 7  
CIRCULAR S-10.6.4 DEL 16 DE JULIO DE 1999

COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS  
ANEXO

Circular S-10.6.4.  
Hoja 3

RESUMEN DE RESERVA POR SINIESTROS OCURRIDOS NO REPORTADOS (SONR) Y GASTOS DE AJUSTE ASIGNADOS AL SINIESTRO (GAAS)								
INSTITUCION: TRIMESTRE:		SONR			GAAS			TOTAL
RAMO	RETENCION	PARTICIPACION POR REASEGURO CEDIDO	RESERVA TOTAL	RETENCION	PARTICIPACION POR REASEGURO CEDIDO	RESERVA TOTAL		
VIDA								
Individual								
Grupo								
Colectivo								
ACCID. Y ENFERMEDADES								
Accidentes Personales								
Gastos Médicos Mayores								
Salud								
DAÑOS								
Automóviles sin cobertura de R.C.								
Cobertura de R.C. de Automóviles								
Transportes sin cobertura de R.C.								
Cobertura de R.C. en Transportes								
Marítimo sin cobertura de R.C.								
Cobertura de R.C. de Marítimo								
Aviación sin cobertura de R.C.								
Cobertura de R.C. de Aviación								
Diversos sin cobertura de R.C.								
Cobertura de R.C. de Diversos								
Responsabilidad Civil								
Agrícola								
Incendio								
Terremoto y Otros Riesgos Catastróficos								
Crédito								
TOTAL								

Cifras en pesos (Moneda Nacional)

TESIS COM  
 FALLA DE ORIGEN

**ANEXO 8**  
**ESTADO DE RESULTADOS DEL MERCADO TOTAL MEXICANO AL AÑO**  
**1999**

Concepto	Con SONOR		Sin SONOR	
PRIMA				
Emisión	80,379,553		80,379,553	
Cesión	12,195,058		12,195,058	
Retención		68,184,495		68,184,495
Incremento Neto de la Reserva de Riesgos en Curso y Fianzas en Vigor	15,974,302		15,974,302	
Primas Retenidas Devengadas		52,210,193		52,210,193
Costo Neto de Adquisición	8,696,193		8,696,193	
Costo Neto de Siniestralidad, Reclamaciones y Otras Obligaciones Contractuales	38,879,155		42,919,355	
Utilidad (Pérdida) Técnica		4,634,845		594,645
Incremento Neto de Otras Reservas Técnicas	130,974		130,974	
Utilidad (Pérdida) Bruta		4,503,871		463,671
Gastos de Operación Netos	9,096,274		9,096,274	
Utilidad (Pérdida) de la Operación		-4,592,403		-8,632,603
Resultado Integral de Financiamiento, Productos Financieros	7,264,786		7,264,786	
Utilidad (Pérdida) antes de ISR y PTU		2,672,383		-1,367,817
Provisión para el pago de ISR	367,092		367,092	
Provisión para el pago de PTU	227,519		227,519	
Participación en el Resultado de Subsidiarias	52,080		52,080	
Utilidad Neta		2,129,852		-1,910,348
Diferencia				-189.69%

**ANEXO 8**  
**ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA DEL MERCADO TOTAL MEXICANO AL AÑO 1999**

**CON RESERVA DE SONOR**

ACTIVO		128,686,900	PASIVO					
Inversiones	88,886,310		Reservas Técnicas				90,319,211	106,470,094
Inversiones para Obligaciones Laborales al Retiro	2,583,447		De Riesgos en Curso			59,210,644		
Disponibilidad	642,464		De Obligaciones Contractuales			19,823,494		
Deudores	19,218,582		Por Sinistros y Vencimientos	11,865,773				
Reaseguradores y Reafianzadores	11,871,050		Por Sinistros Ocurredos y No Reportados	4,040,200				
Otros Activos	5,485,047		Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Sinistros Ocurredos y No Reportados	3,692,967				
			Reserva de Gastos de Ajuste Asignados a los Sinistros Ocurredos y No Reportados	347,233				
			Por Dividendos sobre Pólizas	1,110,910				
			Fondos de Seguros en Administración	2,535,999				
			Por Primas en Depósito	270,612		11,285,073		
			De Previsión					
			Reservas para Obligaciones Laborales al Retiro				2,545,100	
			Acreedores				4,205,551	
			Reaseguradores y Reafianzadores				4,731,271	
			Otros Pasivos				4,668,961	
			CAPITAL CONTABLE					
			Capital contable año anterior		20,086,954			22,216,806
			Utilidad del ejercicio		2,129,852			
			CAPITAL CONTABLE Y PASIVO					128,686,900

**SIN RESERVA DE SONOR**

ACTIVO		120,606,500	PASIVO					
Inversiones	80,805,910		Reservas Técnicas				86,279,011	102,429,894
Inversiones para Obligaciones Laborales al Retiro	2,583,447		De Riesgos en Curso			59,210,644		
Disponibilidad	642,464		De Obligaciones Contractuales			15,783,294		
Deudores	19,218,582		Por Sinistros y Vencimientos	11,865,773				
Reaseguradores y Reafianzadores	11,871,050		Por Sinistros Ocurredos y No Reportados	0				
Otros Activos	5,485,047		Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Sinistros Ocurredos y No Reportados	0				
			Reserva de Gastos de Ajuste Asignados a los Sinistros Ocurredos y No Reportados	0				
			Por Dividendos sobre Pólizas	1,110,910				
			Fondos de Seguros en Administración	2,535,999				
			Por Primas en Depósito	270,612		11,285,073		
			De Previsión					
			Reservas para Obligaciones Laborales al Retiro				2,545,100	
			Acreedores				4,205,551	
			Reaseguradores y Reafianzadores				4,731,271	
			Otros Pasivos				4,668,961	
			CAPITAL CONTABLE					
			Capital contable año anterior		20,086,954			18,176,606
			Utilidad del ejercicio		-1,910,348			
			CAPITAL CONTABLE Y PASIVO					120,606,500

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

**ANEXO 9**  
**Número de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos**

**Trimestre de Desarrollo**

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	30	33	Total	
T	Ene-Mar -93	0	199	113	44	14	10	4	3	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	393
r	Abr-Jun-93	1	209	110	49	5	4	2	2	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	388
i	Jul-Sep-93	2	189	112	28	11	4	1	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	351
r	Oct-Dec-93	3	200	103	35	11	4	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	359
e	Ene-Mar -94	4	208	110	27	8	6	2	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	366
s	Abr-Jun-94	5	236	95	19	5	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	361
t	Jul-Sep-94	6	236	48	23	5	7	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	326
r	Oct-Dec-94	7	252	115	15	7	3	6	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	403
e	Ene-Mar -95	8	255	52	18	3	3	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	335
s	Abr-Jun-95	9	259	59	11	6	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	341
t	Jul-Sep-95	10	255	62	19	7	3	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	354
r	Oct-Dec-95	11	257	77	28	11	7	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	366
e	Ene-Mar -96	12	275	66	32	8	3	2	2	4	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	397
s	Abr-Jun-96	13	259	74	20	9	2	1	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	380
t	Jul-Sep-96	14	241	75	26	9	4	3	2	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	367
r	Oct-Dec-96	15	245	86	25	4	5	2	1	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	373
e	Ene-Mar -97	16	235	84	17	4	4	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349
s	Abr-Jun-97	17	281	68	12	7	4	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	376
t	Jul-Sep-97	18	298	75	17	5	7	0	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	409
r	Oct-Dec-97	19	266	107	22	7	4	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	411
e	Ene-Mar -98	20	275	77	19	7	2	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	388
s	Abr-Jun-98	21	262	56	10	4	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338
t	Jul-Sep-98	22	216	57	9	3	2	1	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293
r	Oct-Dec-98	23	211	83	12	7	2	2	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	322
e	Ene-Mar -99	24	220	75	18	5	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	322
s	Abr-Jun-99	25	179	52	11	8	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253
t	Jul-Sep-99	26	206	50	13	8	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	287
r	Oct-Dec-99	27	205	69	19	6	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	304
e	Ene-Mar -00	28	231	57	17	7	6	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	322
s	Abr-Jun-00	29	226	49	18	13	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	309
t	Jul-Sep-00	30	200	59	14	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	282
r	Oct-Dec-00	31	199	85	17	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	310
e	Ene-Mar -01	32	182	77	19	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	285
s	Abr-Jun-01	33	184	60	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	259
t	Jul-Sep-01	34	183	56	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	248
r	Oct-Dec-01	35	193	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	226
e	Ene-Feb-02	36	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
a	Total		8,295	2,666	704	232	128	55	34	50	15	6	6	8	4	1	2	1	1	1	1	1	12,232

**FALLA DE ORIGEN**  
**TESIS CON**

**ANEXO 10**  
**Monto de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos**

**Trimestre de Desarrollo**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	30	33	Total			
T	Ene-Mar-93	0	11,398,993	5,825,623	2,302,782	851,645	424,349	245,198	174,898	67,498	201,494	0	0	32,820	0	0	0	0	20,911	0	0	21,546,211		
	Abr-Jun-93	1	11,750,514	5,545,035	2,665,502	205,652	202,316	99,811	43,173	111,314	30,432	29,012	0	42,938	0	41,087	0	0	0	0	0	154,532	20,921,330	
	Jul-Sep-93	2	12,698,716	6,159,722	1,431,380	925,192	162,975	36,642	77,564	141,003	0	29,012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,664,206	
r	Oct-Dec-93	3	13,405,274	5,335,460	1,541,712	453,634	122,194	61,489	0	42,300	0	0	0	81,888	0	0	0	0	0	0	5,124	0	21,050,078	
	Ene-Mar-94	4	13,857,243	6,704,461	2,037,664	594,070	290,745	273,838	38,737	100,472	32,040	0	0	82,465	0	0	0	0	0	0	0	0	24,011,786	
	Abr-Jun-94	5	14,810,799	6,676,098	1,245,948	384,888	196,752	0	41,639	37,762	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,993,885	
m	Jul-Sep-94	6	17,269,140	2,958,502	1,747,864	355,628	282,146	0	170,724	35,636	40,923	48,678	0	0	0	0	32,918	0	0	0	0	0	22,942,159	
	Oct-Dec-94	7	18,370,412	9,383,705	994,973	474,736	103,126	264,156	0	156,947	0	0	0	65,674	0	0	0	0	0	0	0	0	29,813,729	
	Ene-Mar-95	8	18,033,502	3,435,150	1,397,789	195,876	201,399	77,463	34,262	0	0	0	0	96,680	0	0	0	0	0	0	0	0	23,474,122	
e	Abr-Jun-95	9	19,357,291	4,914,702	1,019,253	338,580	159,022	0	161,512	44,016	44,308	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26,258,633	
	Jul-Sep-95	10	22,684,060	4,179,403	1,480,342	869,928	128,658	337,110	49,570	171,954	44,382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,945,356	
	Oct-Dec-95	11	21,085,317	5,261,657	2,897,962	790,738	531,278	0	92,740	174,782	42,806	54,344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,931,625	
s	Ene-Mar-96	12	24,935,793	6,292,947	2,997,825	1,027,818	193,262	156,432	92,362	289,332	153,838	43,232	0	109,082	65,200	0	0	56,258	0	0	0	0	0	36,413,283
	Abr-Jun-96	13	24,245,131	7,081,507	2,619,198	1,022,061	458,336	45,300	456,322	0	0	0	0	0	0	181,730	0	0	0	0	0	0	36,609,664	
	Jul-Sep-96	14	24,218,619	7,554,333	3,182,716	508,944	272,782	147,676	88,248	494,320	0	0	0	0	0	94,171	0	0	0	0	0	0	36,561,809	
t	Oct-Dec-96	15	25,669,752	8,981,297	1,804,524	529,531	490,659	228,842	66,720	263,621	65,792	0	0	119,072	0	0	0	0	0	0	0	0	40,270,218	
	Ene-Mar-97	16	28,587,852	10,609,305	1,752,548	326,295	465,344	87,870	0	414,500	171,696	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,415,517	
	Abr-Jun-97	17	34,748,621	8,537,180	1,482,663	518,916	235,354	63,040	0	63,040	0	0	0	0	349,275	0	0	0	0	0	0	0	45,998,077	
d	Jul-Sep-97	18	41,673,982	7,136,622	1,921,254	554,942	522,918	0	541,722	285,963	0	0	0	186,038	0	0	0	0	0	0	0	0	52,884,549	
	Oct-Dec-97	19	32,001,590	13,421,125	2,582,252	791,194	664,491	84,454	193,932	79,176	82,514	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,883,728	
	Ene-Mar-98	20	34,026,281	9,016,544	2,722,284	1,010,248	205,806	790,802	61,516	164,248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48,993,753	
O	Abr-Jun-98	21	36,982,362	8,654,139	2,108,961	638,982	411,293	98,078	92,370	106,166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,093,221	
	Jul-Sep-98	22	32,607,893	8,855,499	2,624,478	1,200,258	468,493	235,554	170,579	185,276	74,294	0	86,042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,061,463	
	Oct-Dec-98	23	32,644,235	13,144,506	1,993,234	815,320	232,754	322,413	430,155	589,706	0	0	138,124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,727,557	
C	Ene-Mar-99	24	40,104,309	11,681,451	2,254,025	719,975	994,108	0	382,728	0	0	105,286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,331,891	
	Abr-Jun-99	25	32,640,610	7,935,075	2,180,136	1,109,564	182,354	0	100,492	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,149,181	
	Jul-Sep-99	26	48,879,179	12,075,794	1,911,062	1,313,141	1,502,783	148,649	0	0	108,564	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,899,147	
r	Oct-Dec-99	27	55,305,531	11,974,525	3,496,448	545,937	94,812	573,784	0	175,807	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72,155,913	
	Ene-Mar-00	28	66,499,235	11,670,661	5,358,962	911,859	1,094,485	456,956	322,650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86,216,310	
	Abr-Jun-00	29	67,940,332	8,397,976	3,398,005	1,541,497	273,713	654,882	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82,015,355	
e	Jul-Sep-00	30	55,812,316	10,641,767	5,416,339	1,090,728	631,547	521,826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74,115,533	
	Oct-Dec-00	31	56,790,101	18,576,793	3,794,036	1,393,419	255,168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80,839,517	
	Ene-Mar-01	32	54,990,416	13,925,652	3,208,314	1,033,348	793,186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73,060,916	
n	Abr-Jun-01	33	55,240,023	15,724,270	2,724,571	379,763	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74,078,627	
	Jul-Sep-01	34	50,974,127	12,777,113	1,623,502	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,574,742	
	Oct-Dec-01	35	62,144,724	10,396,040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72,940,815	
a	Ene-Feb-02	36	20,240,836	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,240,836	
	<b>Total</b>		<b>1,738,454,981</b>	<b>370,156,567</b>	<b>85,006,777</b>	<b>25,425,767</b>	<b>13,259,606</b>	<b>5,971,388</b>	<b>7,992,496</b>	<b>4,816,844</b>	<b>1,225,161</b>	<b>192,740</b>	<b>393,234</b>	<b>690,148</b>	<b>533,547</b>	<b>41,087</b>	<b>275,901</b>	<b>32,918</b>	<b>96,258</b>	<b>20,911</b>	<b>5,124</b>	<b>154,532</b>	<b>1,697,731,992</b>	

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**ANEXO 11**  
**Número de Siniestros por Invalidez de Trabajadores Activos**

**Trimestre de Desarrollo**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	18	20	21	23	Total	
T	Ene-Mar-93	0	21	28	12	16	9	4	4	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	100
r	Abr-Jun-93	1	47	46	33	6	9	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	148
i	Jul-Sep-93	2	109	65	26	19	2	2	2	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	231
r	Oct-Dic-93	3	99	88	31	13	3	0	4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	240
m	Ene-Mar-94	4	124	95	39	14	10	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289
e	Abr-Jun-94	5	131	85	27	7	4	3	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	264
s	Jul-Sep-94	6	153	79	32	1	5	3	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	278
t	Oct-Dic-94	7	106	72	20	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	205
r	Ene-Mar-95	8	134	92	24	6	8	2	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	271
e	Abr-Jun-95	9	52	51	19	3	4	5	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	137
s	Jul-Sep-95	10	99	54	22	6	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186
t	Oct-Dic-95	11	74	71	25	4	5	0	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186
r	Ene-Mar-96	12	97	77	25	7	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	215
e	Abr-Jun-96	13	90	78	29	16	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	222
s	Jul-Sep-96	14	83	124	33	17	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	261
t	Oct-Dic-96	15	33	79	37	10	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	164
r	Ene-Mar-97	16	43	108	36	6	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198
e	Abr-Jun-97	17	61	86	25	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182
s	Jul-Sep-97	18	59	65	10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137
t	Oct-Dic-97	19	97	74	10	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184
r	Ene-Mar-98	20	120	56	9	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190
e	Abr-Jun-98	21	101	51	15	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	169
s	Jul-Sep-98	22	140	49	11	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	204
t	Oct-Dic-98	23	81	29	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122
r	Ene-Mar-99	24	104	45	14	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170
e	Abr-Jun-99	25	132	69	12	6	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222
s	Jul-Sep-99	26	124	53	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187
t	Oct-Dic-99	27	107	39	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152
r	Ene-Mar-00	28	149	50	15	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	217
e	Abr-Jun-00	29	118	48	9	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183
s	Jul-Sep-00	30	169	37	19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	227
t	Oct-Dic-00	31	99	60	8	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170
r	Ene-Mar-01	32	130	43	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182
e	Abr-Jun-01	33	131	49	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192
s	Jul-Sep-01	34	144	45	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194
t	Oct-Dic-01	35	127	22	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	149
r	Ene-Feb-02	36	23	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
a	Total		3,711	2,264	674	195	87	34	30	11	13	8	4	2	5	3	1	1	2	1	1	7,048

**FALLA DE ORIGEN**  
**TRISIS CON**

**ANEXO 12**  
**Monto de Siniestros por Invalidez de Trabajadores Activos**

**Trimestre de Desarrollo**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	18	20	21	23	Total	
Ene-Mar-93	0	870,401	1,566,060	637,058	1,209,067	386,410	128,808	117,194	73,904	0	66,000	30,432	0	31,422	0	0	0	0	0	14,710	0	5,121,466
Abr-Jun-93	1	2,730,368	2,060,877	1,749,585	713,196	351,786	34,284	26,090	17,405	49,814	0	0	0	37,246	52,671	0	0	0	0	0	0	6,823,323
Jul-Sep-93	2	6,682,134	3,109,127	1,135,267	1,015,968	70,318	84,516	92,276	66,842	36,694	0	0	0	33,320	0	0	48,565	0	0	75,200	0	12,265,460
Oct-Dic-93	3	4,886,067	4,392,284	1,555,677	636,041	123,810	0	306,146	0	0	72,710	0	0	49,324	0	0	0	0	0	0	0	12,223,949
Ene-Mar-94	4	7,683,758	4,913,388	1,849,155	756,866	536,408	0	240,656	39,900	47,324	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,073,454
Abr-Jun-94	5	8,342,631	4,409,268	1,737,241	793,142	710,850	169,597	42,206	0	0	47,324	0	41,651	0	0	0	0	0	0	0	0	15,293,911
Jul-Sep-94	6	9,646,999	4,804,964	1,499,028	86,370	243,439	275,122	183,962	0	94,120	44,228	0	0	46,464	0	0	0	0	0	0	0	16,694,749
Oct-Dic-94	7	7,773,923	4,792,861	1,028,206	129,561	28,402	34,277	124,308	0	0	29,774	43,848	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,495,159
Ene-Mar-95	8	9,549,855	6,535,070	1,730,422	450,402	560,202	90,100	0	157,336	119,381	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,192,768
Abr-Jun-95	9	4,455,362	3,483,675	973,404	153,076	175,288	257,463	0	0	0	0	0	0	99,814	0	0	58,448	0	0	0	0	9,756,530
Jul-Sep-95	10	7,317,678	3,460,797	1,351,766	465,099	0	69,660	205,392	44,382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,916,774
Oct-Dic-95	11	5,948,275	5,791,225	1,846,482	703,369	329,370	0	140,872	153,028	110,216	47,324	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,570,160
Ene-Mar-96	12	8,235,986	7,141,561	2,681,604	603,853	123,044	466,444	63,978	0	0	35,720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,613,621
Abr-Jun-96	13	8,230,640	6,816,359	2,185,598	943,707	538,431	0	0	0	0	35,749	0	0	0	0	0	96,976	0	0	0	0	18,947,459
Jul-Sep-96	14	8,616,810	11,121,560	3,478,036	2,156,108	180,049	0	0	117,564	0	0	275,824	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,895,950
Oct-Dic-96	15	3,227,104	8,527,460	3,884,884	641,357	179,003	150,634	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,610,443
Ene-Mar-97	16	5,043,068	11,927,762	3,447,158	508,308	230,802	134,012	0	0	106,808	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,397,917
Abr-Jun-97	17	6,731,192	11,893,480	2,953,095	882,882	193,840	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,654,489
Jul-Sep-97	18	6,597,676	7,603,079	1,153,604	286,662	78,558	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,719,580
Oct-Dic-97	19	13,962,035	8,112,011	949,076	267,411	0	0	769,035	115,646	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,559,568
Ene-Mar-98	20	14,009,106	6,384,495	1,541,437	529,019	0	218,874	0	115,646	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,798,577
Abr-Jun-98	21	13,668,088	7,414,211	1,754,564	98,484	0	0	0	0	0	0	0	77,850	0	0	0	0	0	0	0	0	23,012,317
Jul-Sep-98	22	19,949,705	7,223,441	1,422,527	297,898	73,192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,461,163
Oct-Dic-98	23	13,587,219	3,897,583	1,578,504	201,766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,284,671
Ene-Mar-99	24	17,772,074	7,638,260	2,221,703	783,217	98,484	98,484	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,612,232
Abr-Jun-99	25	23,287,930	14,718,322	1,953,110	1,239,105	205,984	0	137,950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41,542,400
Jul-Sep-99	26	34,022,781	9,609,355	1,832,077	98,550	0	116,010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45,678,273
Oct-Dic-99	27	22,483,735	7,874,749	578,025	0	0	0	98,870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31,035,370
Ene-Mar-00	28	31,314,363	8,001,625	2,614,251	0	217,648	137,950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,285,837
Abr-Jun-00	29	25,117,678	10,988,248	1,528,374	1,205,905	105,370	215,332	437,956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,598,862
Jul-Sep-00	30	45,492,168	7,223,555	1,781,497	567,551	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,064,871
Oct-Dic-00	31	27,063,872	11,263,539	1,322,318	118,914	287,686	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,066,334
Ene-Mar-01	32	31,521,511	8,930,201	1,774,893	290,768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,477,333
Abr-Jun-01	33	39,235,899	10,872,843	2,968,810	334,674	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,122,235
Jul-Sep-01	34	41,758,271	9,096,634	582,136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51,431,020
Oct-Dic-01	35	41,384,424	6,641,970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,416,354
Ene-Feb-02	36	8,358,230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,388,230
Total		577,679,007	259,641,899	63,725,027	17,637,394	5,578,372	2,865,556	2,366,079	668,442	918,790	378,829	174,094	317,475	226,512	160,443	55,024	96,976	134,925	173,071	14,710	75,200	932,627,822

**FALTA DE ORIGEN**  
**TESIS CON**

**ANEXO 13**  
**Número de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Jubilados**

**Trimestre de Desarrollo**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24	Total	
T	Ene-Mar-93	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	8
r	Abr-Jun-93	1	4	6	2	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
i	Jul-Sep-93	2	451	351	35	20	5	8	3	4	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	683	
m	Oct-Dic-93	3	499	200	47	20	13	4	4	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	795	
e	Ene-Mar-94	4	510	292	32	10	11	9	5	2	2	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	878	
s	Abr-Jun-94	5	528	129	24	19	11	4	1	3	3	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	726	
t	Jul-Sep-94	6	617	94	21	15	7	2	5	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	765	
r	Oct-Dic-94	7	626	154	35	10	5	5	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	841	
e	Ene-Mar-95	8	689	138	18	13	9	5	3	1	4	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	886	
s	Abr-Jun-95	9	656	105	17	7	8	4	1	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	804	
t	Jul-Sep-95	10	656	80	20	10	6	4	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	783	
r	Oct-Dic-95	11	671	133	26	16	12	3	4	5	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	876	
e	Ene-Mar-96	12	788	143	36	13	7	4	3	2	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1,002	
s	Abr-Jun-96	13	737	150	37	13	9	8	3	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	962	
t	Jul-Sep-96	14	761	160	34	22	11	4	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	998	
r	Oct-Dic-96	15	854	213	48	15	13	6	2	4	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1,159	
e	Ene-Mar-97	16	994	164	25	28	11	6	2	4	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,239	
s	Abr-Jun-97	17	808	153	33	20	7	2	6	2	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1,037	
t	Jul-Sep-97	18	818	121	29	20	9	5	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,009	
r	Oct-Dic-97	19	937	232	64	30	11	4	4	6	5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1,295	
e	Ene-Mar-98	20	983	171	45	19	24	3	2	4	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1,258	
s	Abr-Jun-98	21	876	147	31	10	7	5	3	5	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,088	
t	Jul-Sep-98	22	867	134	35	13	7	6	6	4	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1,076	
r	Oct-Dic-98	23	889	205	56	17	13	9	2	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1,200	
e	Ene-Mar-99	24	985	244	44	21	7	4	1	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,314	
s	Abr-Jun-99	25	818	193	41	29	11	4	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,108	
t	Jul-Sep-99	26	835	158	39	16	10	3	6	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,079	
r	Oct-Dic-99	27	934	260	73	33	12	5	4	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,327	
e	Ene-Mar-00	28	1,007	190	44	24	23	10	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,311	
s	Abr-Jun-00	29	893	161	34	16	11	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,125	
t	Jul-Sep-00	30	887	164	38	20	9	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,127	
r	Oct-Dic-00	31	896	249	66	24	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,244	
e	Ene-Mar-01	32	963	188	37	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,214	
s	Abr-Jun-01	33	983	171	42	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,202	
t	Jul-Sep-01	34	903	158	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,079	
r	Oct-Dic-01	35	954	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,072	
e	Ene-Feb-02	36	357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	357	
s	Total		27,634	5,734	1,226	564	322	147	100	94	59	16	17	10	8	2	3	2	3	1	1	35,944	

**TESIS CON  
 FALLA DE CARGEN**

**ANEXO 14**  
**Monto de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Jubilados**

**Trimestre de Desarrollo**

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	24	Total			
T r i m e s t r e d e o c t u b r e	Ene-Mar-'93	0	0	14,137	0	540	9,472	0	0	17,239	7,042	0	0	0	13,340	18,506	0	22,682	0	0	0	0	103,067		
	Abr-Jun-'93	1	79,999	120,431	30,197	14,337	0	9,472	11,804	11,497	0	71,982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348,818	
	Jul-Sep-'93	2	6,491,075	2,173,423	454,324	223,290	87,646	87,426	28,415	37,667	18,252	9,472	5,834	0	16,070	0	0	0	0	0	0	17,339	0	9,630,233	
	Oct-Dec-'93	3	7,254,362	2,973,758	651,630	788,700	142,047	46,710	86,227	49,382	0	0	21,595	0	0	0	0	0	0	71,982	0	9,634	0	11,592,225	
	Ene-Mar-'94	4	7,463,694	4,481,642	393,714	179,237	166,547	134,768	54,022	72,604	20,968	9,472	0	0	0	10,136	0	8,246	0	42,449	0	0	0	12,917,497	
	Abr-Jun-'94	5	8,050,918	1,840,012	306,176	349,026	218,954	52,297	10,136	41,742	38,416	10,136	0	28,690	10,136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,956,639
	Jul-Sep-'94	6	10,662,767	1,654,230	410,027	194,416	195,248	23,841	99,549	10,676	10,136	18,981	0	10,714	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,290,584
	Oct-Dec-'94	7	10,962,242	2,698,710	523,651	210,622	75,303	143,022	14,780	23,312	53,449	0	18,700	13,451	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,737,260
	Ene-Mar-'95	8	12,184,276	2,405,685	311,369	339,839	149,593	92,696	35,878	11,923	86,024	77,020	12,377	55,269	10,843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,772,792
	Abr-Jun-'95	9	13,636,388	1,922,060	289,316	147,976	148,441	68,996	14,299	70,897	0	15,233	12,145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,325,750
	Jul-Sep-'95	10	14,126,695	1,762,394	424,446	232,454	122,899	66,982	12,793	47,066	49,657	12,145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,957,530
	Oct-Dec-'95	11	14,748,457	2,834,613	672,250	326,423	269,170	97,132	79,161	116,176	47,455	15,331	30,181	21,893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,258,240
	Ene-Mar-'96	12	18,234,956	3,218,627	858,378	198,789	148,552	76,631	52,855	70,284	226,772	0	0	0	0	13,360	0	0	0	0	0	0	0	0	23,099,205
	Abr-Jun-'96	13	17,691,809	3,277,843	1,030,438	284,104	251,208	154,639	146,151	42,428	14,693	0	8,654	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,901,967
	Jul-Sep-'96	14	18,698,981	3,750,079	886,788	496,130	267,953	75,414	40,354	15,611	55,021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,286,332
	Oct-Dec-'96	15	21,983,960	5,450,481	1,220,974	401,003	325,112	167,598	44,944	88,736	34,565	0	24,359	32,233	0	0	0	0	0	33,620	0	0	0	0	29,807,585
	Ene-Mar-'97	16	27,966,287	4,749,573	692,318	708,524	295,002	127,953	133,569	174,820	78,543	27,713	39,535	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34,993,836
	Abr-Jun-'97	17	24,845,507	5,196,249	838,052	705,515	163,426	55,409	264,173	35,948	50,495	43,292	17,507	0	0	17,507	21,222	0	0	0	0	0	0	0	32,254,303
	Jul-Sep-'97	18	25,240,486	3,660,411	823,142	537,295	262,748	95,828	106,382	55,723	52,985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,834,999
	Oct-Dec-'97	19	29,393,581	7,652,689	1,127,463	654,831	303,779	85,514	153,592	135,435	315,333	0	21,244	22,880	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,776,960
	Ene-Mar-'98	20	33,131,118	5,834,591	1,732,186	686,954	868,636	99,640	47,520	75,557	66,404	17,507	50,911	0	0	17,507	0	0	0	0	0	0	0	0	42,628,333
	Abr-Jun-'98	21	33,450,223	5,060,251	1,077,026	435,078	171,995	177,622	102,583	159,019	39,982	0	89,159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,763,941
	Jul-Sep-'98	22	35,345,077	5,491,134	1,220,964	360,369	251,203	143,235	194,387	88,641	75,681	0	0	59,427	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,230,118
	Oct-Dec-'98	23	32,844,932	8,052,574	1,902,770	718,859	588,054	522,169	40,241	19,991	43,961	27,054	0	19,991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,780,596
Ene-Mar-'99	24	40,296,231	10,523,883	1,734,887	838,356	207,132	140,600	34,420	225,045	27,864	48,932	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54,077,818	
Abr-Jun-'99	25	36,766,761	8,182,592	1,900,321	1,374,246	461,241	219,364	220,514	99,986	106,315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,331,341	
Jul-Sep-'99	26	36,684,237	6,472,931	1,715,216	726,943	462,899	108,535	295,189	450,270	162,913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,999,723	
Oct-Dec-'99	27	43,670,308	11,088,541	2,908,424	1,368,068	358,114	172,728	97,411	155,860	27,880	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59,847,314	
Ene-Mar-'00	28	50,502,110	8,575,145	2,024,786	994,793	1,156,995	501,514	252,274	364,370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64,371,989	
Abr-Jun-'00	29	45,975,983	7,118,029	1,231,411	689,175	816,361	155,839	189,863	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,156,659	
Jul-Sep-'00	30	45,478,671	7,719,674	1,895,153	768,602	635,569	250,938	194,066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,942,667	
Oct-Dec-'00	31	49,156,531	12,642,016	3,853,870	1,290,931	395,982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69,138,790	
Ene-Mar-'01	32	51,577,592	10,127,088	2,228,183	455,890	970,364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,359,117	
Abr-Jun-'01	33	53,683,224	7,806,478	1,975,541	337,289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63,802,533	
Jul-Sep-'01	34	53,636,704	9,603,702	773,150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64,013,579	
Oct-Dec-'01	35	54,919,894	6,759,792	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61,677,886	
Ene-Feb-'02	36	21,395,740	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,395,740	
Total		1,038,331,676	192,893,639	40,628,262	17,678,063	10,927,643	4,154,492	2,948,546	2,714,483	1,710,806	404,268	352,199	185,130	139,981	36,013	46,975	36,042	114,431	33,620	9,634	17,339	0	1,283,363,243		

**FALLA CON  
TESIS CON  
ORDEN**

ANEXO 15

Comparación del Porcentaje de Reclamación en el Primer y Segundo Trimestre del Año por Colectividad

Año de Ocurrencia	Número Total de Siniestros Ocurredos en cada año			Número de Siniestros Ocurredos en cada año que se reclamaron durante el Primer Trimestre después de ocurrido el siniestro			Porcentaje que representa el Primer Trimestre del año respecto del Total de siniestros en cada año			Número de Siniestros Ocurredos en cada año que se reclamaron durante el Segundo Trimestre después de ocurrido el siniestro			Porcentaje que representa el Primer y Segundo Trimestre del año respecto del Total de siniestros en cada año		
	Fallecimiento de Activos	Invalidez de Activos	Fallecimiento de Jubilados	Fallecimiento de Activos	Invalidez de Activos	Fallecimiento de Jubilados	Fallecimiento de Activos	Invalidez de Activos	Fallecimiento de Jubilados	Fallecimiento de Activos	Invalidez de Activos	Fallecimiento de Jubilados	Fallecimiento de Activos	Invalidez de Activos	Fallecimiento de Jubilados
1993	1,491	719	1,503	797	276	954	53.45%	38.39%	63.47%	438	227	358	82.83%	69.96%	87.29%
1994	1,456	1,033	3,210	932	514	2,281	64.01%	49.76%	71.06%	368	331	669	89.29%	81.80%	91.50%
1995	1,416	780	3,349	1,026	359	2,672	72.46%	46.03%	79.79%	250	268	456	90.11%	80.38%	93.40%
1996	1,517	862	4,121	1,030	303	3,140	67.90%	35.15%	76.20%	301	358	666	87.74%	76.68%	92.36%
1997	1,545	701	4,580	1,080	260	3,557	69.90%	37.09%	77.66%	334	335	670	91.52%	84.88%	92.29%
1998	1,341	685	4,622	964	442	3,615	71.89%	64.53%	78.21%	273	185	661	92.24%	91.53%	92.51%
1999	1,166	731	4,828	810	467	3,572	69.47%	63.89%	73.99%	246	206	855	90.57%	92.07%	91.69%
2000	1,224	797	4,807	856	535	3,683	69.93%	67.13%	76.62%	250	195	764	90.36%	91.59%	92.51%
2001	1,018	717	4,567	742	532	3,803	72.89%	74.20%	83.27%	226	159	635	95.09%	96.37%	97.18%

Año de Ocurrencia	Monto Total de Siniestros Ocurredos en cada año			Monto de Siniestros Ocurredos en cada año que se reclamaron durante el Primer Trimestre después de ocurrido el siniestro			Porcentaje que representa el Primer Trimestre del año respecto del Total de siniestros en cada año			Monto de Siniestros Ocurredos en cada año que se reclamaron durante el Segundo Trimestre después de ocurrido el siniestro			Porcentaje que representa el Primer y Segundo Trimestre del año respecto del Total de siniestros en cada año		
	Fallecimiento de Activos	Invalidez de Activos	Fallecimiento de Jubilados	Fallecimiento de Activos	Invalidez de Activos	Fallecimiento de Jubilados	Fallecimiento de Activos	Invalidez de Activos	Fallecimiento de Jubilados	Fallecimiento de Activos	Invalidez de Activos	Fallecimiento de Jubilados	Fallecimiento de Activos	Invalidez de Activos	Fallecimiento de Jubilados
1993	85,181,822	36,472,297	21,674,343	49,253,497	15,168,960	13,824,736	57.82%	41.59%	63.78%	22,865,841	11,128,348	5,281,749	84.67%	72.10%	88.15%
1994	100,161,559	61,807,272	51,901,980	64,307,594	33,467,312	37,139,621	64.20%	54.15%	71.56%	25,722,765	18,426,481	10,674,593	89.89%	83.96%	92.12%
1995	110,409,787	56,436,232	68,314,312	81,160,169	27,271,170	54,795,816	73.51%	48.32%	80.21%	17,790,912	19,270,766	8,924,751	89.62%	82.47%	93.28%
1996	149,805,074	81,067,474	100,095,089	100,569,296	28,410,540	76,609,707	67.13%	35.05%	76.54%	29,910,084	33,606,940	15,697,030	87.10%	76.50%	92.22%
1997	191,091,858	83,331,554	138,859,199	138,012,025	32,333,971	107,445,861	72.22%	38.80%	77.38%	38,711,234	39,536,332	21,258,922	92.48%	86.25%	92.69%
1998	194,015,003	94,543,628	171,403,187	136,666,709	61,214,119	134,771,350	70.44%	64.75%	78.63%	39,456,693	25,419,751	24,438,554	90.78%	91.63%	92.89%
1999	238,536,142	146,868,275	210,256,196	176,889,429	97,566,520	157,418,136	74.16%	66.43%	74.87%	43,667,764	39,840,686	36,267,918	92.46%	93.56%	92.12%
2000	323,234,715	178,005,894	244,610,105	246,910,085	128,988,080	191,113,295	76.39%	72.46%	78.13%	49,188,198	37,476,967	36,054,863	91.60%	93.52%	92.87%
2001	285,055,099	184,746,971	254,853,092	222,449,340	143,900,105	213,817,415	78.04%	77.89%	83.90%	52,843,076	34,935,628	34,295,260	96.58%	96.80%	97.36%

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

ANEXO 16

Comparación de datos reales y estimados bajo el método de Chain-Ladder

Colectividad	Numero de años considerados												
	3 años de 1998-2000	4 años de 1997-2000	de 1993-1997	5 años de 1994-1998	de 1995-1999	de 1996-2000	de 1993-1998	6 años de 1994-1999	de 1995-2000	7 años de 1993-1999	de 1994-2000	8 años de 1993-2000	
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z	Número Real	169	169	210	154	155	169	154	155	169	155	169	171
	Número Estimado	113	126	232	164	140	148	188	149	143	168	149	165
	Diferencia	-33.33%	-25.58%	10.68%	6.35%	9.60%	-12.59%	22.18%	-4.01%	-15.24%	18.11%	11.71%	3.28%
	Monto Real	37,231,265	37,231,265	22,895,064	24,940,305	26,261,069	37,231,265	24,940,305	26,261,069	37,231,265	26,261,069	37,231,265	37,390,921
	Monto Estimado	24,772,733	28,112,341	23,371,835	20,847,842	28,034,144	32,339,609	22,636,503	29,211,317	32,094,920	31,354,077	32,898,828	34,619,338
	Diferencia	-33.46%	-24.49%	7.04%	-16.41%	6.75%	-13.14%	-9.24%	11.23%	-13.80%	18.39%	11.64%	7.41%
	Número Real	107	107	120	62	65	108	63	65	108	65	108	106
	Número Estimado	63	90	219	167	169	137	200	173	147	202	154	178
	Diferencia	-41.07%	15.77%	82.25%	169.59%	159.29%	27.06%	217.57%	165.58%	36.49%	211.51%	42.16%	64.47%
	Monto Real	19,092,440	19,092,440	12,797,572	8,556,140	12,208,293	19,265,510	8,631,340	12,208,293	19,265,510	12,208,293	19,265,510	19,265,510
	Monto Estimado	13,282,576	18,226,665	25,439,824	22,501,491	28,831,866	26,419,540	24,829,549	29,443,107	27,763,402	32,805,113	28,762,205	31,624,089
	Diferencia	-30.43%	45.33%	98.79%	162.99%	136.17%	37.13%	187.67%	141.17%	44.11%	169.71%	49.29%	64.15%
	Número Real	550	550	496	453	559	551	454	559	551	559	551	551
	Número Estimado	391	420	466	436	408	427	480	445	432	496	457	489
	Diferencia	-28.97%	-23.69%	8.03%	-3.71%	-26.93%	-22.43%	5.74%	-20.37%	-21.59%	12.22%	17.13%	-11.24%
	Monto Real	27,318,710	27,318,710	15,229,051	16,472,247	23,133,568	27,352,331	16,469,566	23,133,568	27,352,331	23,133,568	27,352,331	27,352,331
	Monto Estimado	17,094,500	19,000,053	12,119,894	14,500,305	16,553,290	19,618,953	15,948,519	17,575,316	19,956,394	19,335,403	20,729,279	21,877,964
	Diferencia	-37.43%	-30.45%	-20.42%	-11.97%	-28.44%	-28.27%	-3.28%	-24.03%	-27.04%	16.42%	-24.21%	-20.01%

Diferencia menor al 20%

TESIS CON  
 FALTA DE ORIGEN

**ANEXO 17**  
**Número de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos**

Chart-Ladder  
 1a. Fase

		Trimestre de Desarrollo																			Total			
		X <sub>1</sub>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
T	O	Ene-Mar-96	0	275	66	32	8	3	2	2	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	397
		Abr-Jun-96	1	269	74	20	9	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	380
		Jul-Sep-96	2	241	75	26	9	4	3	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	362
		Oct-Dic-96	3	245	86	25	4	5	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	373
		Ene-Mar-97	4	235	84	12	4	4	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349
		Abr-Jun-97	5	281	68	12	7	4	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	378
		Jul-Sep-97	6	298	75	17	5	7	0	0	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	409
		Oct-Dic-97	7	266	102	22	7	4	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	413
		Ene-Mar-98	8	275	71	19	7	3	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	388
		Abr-Jun-98	9	262	56	10	4	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338
E	D	Jul-Sep-98	10	216	52	9	3	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	
		Oct-Dic-98	11	211	83	12	7	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321	
		Ene-Mar-99	12	220	75	18	5	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321	
		Abr-Jun-99	13	179	52	11	8	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	
		Jul-Sep-99	14	206	50	13	8	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	283
		Oct-Dic-99	15	205	69	19	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
		Ene-Mar-00	16	231	57	17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312
		Abr-Jun-00	17	226	49	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293
		Jul-Sep-00	18	200	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	259
		Oct-Dic-00	19	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199
Total		4740	1319	317	108	55	22	20	29	5	1	0	2	4	0	2	0	0	1	0	0	6624		

2a. Fase

		Trimestre de Desarrollo																			Total	4a. Fase		5a. Fase			
		Y <sub>1</sub>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	I = J	RT <sub>i</sub>	SONOR <sub>i</sub>		
T	O	Ene-Mar-96	0	275	341	373	381	384	386	388	392	393	394	394	395	396	396	396	396	397	397	397	7,667	397	397	0	
		Abr-Jun-96	1	269	343	363	372	374	375	378	379	379	379	379	379	379	379	380	380	380	380	380	380	7,028	380	380	0
		Jul-Sep-96	2	241	316	342	352	355	358	360	362	364	366	366	366	366	366	366	367	367	367	367	367	6,353	367	367	0
		Oct-Dic-96	3	245	331	356	360	363	367	368	371	372	372	372	372	372	372	372	372	372	372	372	372	6,116	372	372	0
		Ene-Mar-97	4	235	319	336	340	344	345	346	348	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	5,406	349	349	0
		Abr-Jun-97	5	281	349	361	368	372	373	373	374	374	374	374	374	374	374	376	376	376	376	376	376	5,475	376	376	0
		Jul-Sep-97	6	298	373	390	395	402	402	406	408	408	408	408	409	409	409	409	409	409	409	409	409	5,525	409	410	1
		Oct-Dic-97	7	266	373	395	402	406	407	409	410	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	5,123	411	412	1
		Ene-Mar-98	8	275	352	371	378	380	385	386	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	4,467	388	389	1
		Abr-Jun-98	9	262	318	328	332	335	336	337	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	3,660	338	339	1
E	D	Jul-Sep-98	10	216	273	282	285	287	288	289	291	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	2,793	292	292	1	
		Oct-Dic-98	11	211	294	306	313	315	317	318	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	2,716	321	322	1	
		Ene-Mar-99	12	220	295	313	318	320	320	320	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	2,427	321	322	1
		Abr-Jun-99	13	179	231	242	250	251	252	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	2,559	253	254	3	
		Jul-Sep-99	14	206	256	269	277	285	286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,579	286	290	3
		Oct-Dic-99	15	205	274	293	299	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,371	300	306	6
		Ene-Mar-00	16	231	288	305	312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,136	312	321	9
		Abr-Jun-00	17	226	275	293	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	794	293	308	15
		Jul-Sep-00	18	200	259	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	459	259	287	28
		Oct-Dic-00	19	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199	199	273	78
Total		4740	5,860	5,918	5,733	5,476	5,198	4,932	4,702	4,391	4,071	3,729	3,443	3,058	2,648	2,241	1,865	1,516	1,144	777	397	71,893	6,624	6,375	148		
Sumatoria		4740	5,601	5,625	5,421	5,176	4,912	4,679	4,386	4,070	3,729	3,441	3,055	2,648	2,239	1,865	1,516	1,143	777	397	397	71,893					

3a. Fase	M <sub>11</sub>	1.2363	1.0566	1.0192	1.0101	1.0043	1.0041	1.0060	1.0011	1.0002	1.0000	1.0006	1.0013	1.0000	1.0009	1.0001	1.0000	1.0009	1.0000	1.0000	1.0000
4a. Fase	Producto de M <sub>11</sub>	1.3711	1.1090	1.0496	1.0298	1.0195	1.0152	1.0111	1.0051	1.0039	1.0037	1.0037	1.0031	1.0018	1.0018	1.0009	1.0009	1.0009	1.0009	1.0000	1.0000

**TESTES CON FALLA DE ORIGEN**

ANEXO 17

Número de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos

Método de Crecimiento

1 de 2

1a. Fase

Trimestre de Desarrollo

T	r	O	X <sub>t</sub>	Trimestre de Desarrollo																			Total
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Ene-Mar-96	0	275	66	32	8	3	2	2	4	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	397	
	Abr-Jun-96	1	269	74	20	9	2	1	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	380	
	Jul-Sep-96	2	241	75	26	9	4	3	2	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	367	
	Oct-Dic-96	3	245	86	25	4	5	2	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	373	
	Ene-Mar-97	4	235	84	17	4	4	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349	
	Abr-Jun-97	5	281	68	12	7	4	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	376	
	Jul-Sep-97	6	298	75	17	5	7	0	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	409	
	Oct-Dic-97	7	266	107	22	7	4	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	411	
	Ene-Mar-98	8	275	77	19	7	2	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	388	
	Abr-Jun-98	9	263	56	10	4	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338	
	Jul-Sep-98	10	216	37	9	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293	
	Oct-Dic-98	11	211	83	12	7	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321	
	Ene-Mar-99	12	220	75	18	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321	
	Abr-Jun-99	13	179	52	11	8	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	
	Jul-Sep-99	14	206	50	13	8	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	
	Oct-Dic-99	15	205	69	19	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	
	Ene-Mar-00	16	231	57	17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312	
	Abr-Jun-00	17	226	49	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293	
	Jul-Sep-00	18	200	59	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	259	
	Oct-Dic-00	19	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199	
	Total		4,740	1,319	317	108	55	22	20	28	5	1	0	2	4	0	2	0	0	1	0	6,624	

2a. Fase

Trimestre de Desarrollo

T	r	O	Y <sub>t</sub>	Trimestre de Desarrollo																			Total
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Ene-Mar-96	0	275	341	373	381	384	386	388	392	393	394	394	395	396	396	396	396	396	397	397	397	7,667
	Abr-Jun-96	1	269	343	363	372	374	375	379	379	379	379	379	379	379	379	380	380	380	380	380	380	7,028
	Jul-Sep-96	2	241	316	342	351	355	358	360	366	366	366	366	366	366	367	367	367	367	367	367	367	6,353
	Oct-Dic-96	3	245	331	356	360	365	367	368	371	372	372	372	372	372	373	373	373	373	373	373	6,116	
	Ene-Mar-97	4	235	319	336	340	344	346	348	348	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	5,406	
	Abr-Jun-97	5	281	349	361	366	372	373	373	374	374	374	374	374	374	376	376	376	376	376	376	5,378	
	Jul-Sep-97	6	298	373	390	395	402	403	406	408	408	408	408	408	409	409	409	409	409	409	409	5,525	
	Oct-Dic-97	7	266	373	395	402	406	407	409	410	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	5,123	
	Ene-Mar-98	8	275	373	398	403	406	407	409	410	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	4,467	
	Abr-Jun-98	9	263	318	328	332	335	336	337	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	3,600	
	Jul-Sep-98	10	216	273	282	285	287	288	289	291	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	2,795	
	Oct-Dic-98	11	211	294	306	313	315	317	318	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	2,716	
	Ene-Mar-99	12	220	295	313	318	320	320	320	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	2,427	
	Abr-Jun-99	13	179	231	242	250	252	252	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	1,659	
	Jul-Sep-99	14	206	256	269	277	285	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286	1,579	
	Oct-Dic-99	15	205	274	293	299	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	1,371	
	Ene-Mar-00	16	231	288	305	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	1,136	
	Abr-Jun-00	17	226	275	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	858	
	Jul-Sep-00	18	200	259	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	459	
	Oct-Dic-00	19	199	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	199	
	Total		4,740	5,860	5,918	5,733	5,476	5,198	4,932	4,707	4,391	4,071	3,779	3,443	3,059	2,648	2,241	1,865	1,516	1,144	777	39,718,995	

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**ANEXO 17**  
**Número de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos**

Método de Crecimiento

3a Fase

2 de 2

PY.	Trimestre de Desarrollo																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ene-Mar-96	0	69.37%	85.89%	93.64%	95.97%	96.73%	97.23%	97.73%	98.74%	98.99%	99.24%	99.24%	99.50%	99.75%	99.75%	99.75%	99.75%	100.00%	100.00%	100.00%
Abr-Jun-96	1	70.25%	90.25%	95.51%	97.85%	98.47%	98.66%	99.74%	99.74%	99.74%	99.74%	99.74%	99.74%	99.74%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Jul-Sep-96	2	65.07%	86.10%	93.12%	95.64%	96.71%	97.52%	98.05%	99.23%	99.73%	99.73%	99.73%	99.73%	99.73%	99.73%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Oct-Dic-96	3	65.66%	88.24%	95.44%	96.51%	97.84%	98.36%	98.54%	99.64%	99.73%	99.73%	99.73%	99.73%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Ene-Mar-97	4	67.34%	91.40%	96.28%	97.42%	98.57%	99.14%	99.14%	99.71%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Abr-Jun-97	5	74.73%	93.87%	96.01%	97.87%	98.56%	99.20%	99.20%	99.67%	99.67%	99.67%	99.67%	99.67%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Jul-Sep-97	6	72.86%	91.27%	95.35%	96.59%	98.29%	98.29%	99.2%	99.76%	99.76%	99.76%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Oct-Dic-97	7	64.71%	90.75%	96.11%	97.81%	98.78%	99.03%	99.76%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Ene-Mar-98	8	70.68%	90.72%	95.62%	97.42%	97.64%	99.23%	99.48%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Abr-Jun-98	9	77.71%	94.02%	97.04%	98.23%	99.11%	99.41%	99.73%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Jul-Sep-98	10	73.93%	93.49%	96.53%	97.60%	98.29%	98.63%	98.97%	99.66%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Oct-Dic-98	11	65.71%	91.52%	95.31%	97.51%	98.31%	98.75%	99.07%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Ene-Mar-99	12	68.84%	91.90%	97.31%	99.07%	99.66%	99.66%	99.66%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Abr-Jun-99	13	70.75%	91.39%	96.61%	98.81%	99.60%	99.60%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Jul-Sep-99	14	72.03%	89.51%	94.66%	96.85%	99.65%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Oct-Dic-99	15	68.31%	91.33%	97.67%	99.67%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Ene-Mar-00	16	74.04%	93.31%	97.16%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Abr-Jun-00	17	77.13%	93.86%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Jul-Sep-00	18	77.21%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Oct-Dic-00	19	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

4a a 5a Fase Estandar 95%

PYS	Trimestre de Desarrollo																			4a Fase	5a Fase	10a Fase
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Ene-Mar-96	0	65.81%	81.62%	87.14%	91.76%	93.37%	93.83%	93.83%	94.04%	94.08%	94.20%	94.51%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	
Abr-Jun-96	1	67.32%	83.75%	90.75%	93.00%	93.50%	94.75%	94.75%	94.75%	94.75%	94.75%	94.75%	94.75%	94.75%	94.75%	94.75%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	
Jul-Sep-96	2	62.38%	81.62%	88.51%	90.86%	91.86%	92.67%	93.19%	94.74%	94.74%	94.74%	94.74%	94.74%	94.74%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	
Oct-Dic-96	3	62.46%	84.30%	90.67%	91.69%	92.26%	93.47%	93.73%	94.49%	94.75%	94.75%	94.75%	94.75%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	
Ene-Mar-97	4	63.93%	86.78%	91.00%	92.49%	93.26%	94.27%	94.17%	94.67%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	
Abr-Jun-97	5	70.95%	88.12%	91.15%	92.92%	93.61%	94.18%	94.18%	94.44%	94.44%	94.44%	94.44%	94.44%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	
Jul-Sep-97	6	69.17%	86.58%	90.51%	91.69%	93.11%	93.22%	94.24%	94.21%	94.71%	94.71%	94.71%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	94.94%	
Oct-Dic-97	7	61.06%	86.10%	91.17%	92.95%	93.11%	93.84%	94.64%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	
Ene-Mar-98	8	67.14%	86.07%	91.11%	92.42%	92.51%	94.13%	94.36%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	94.67%	
Abr-Jun-98	9	73.45%	89.15%	91.95%	93.07%	93.92%	94.20%	94.44%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	94.76%	
Jul-Sep-98	10	70.65%	86.55%	91.47%	92.44%	93.05%	93.47%	93.74%	94.38%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	
Oct-Dic-98	11	62.15%	86.74%	90.78%	90.35%	92.94%	93.57%	93.82%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	
Ene-Mar-99	12	64.90%	87.02%	92.31%	93.80%	94.39%	94.39%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	94.69%	
Abr-Jun-99	13	66.91%	86.36%	90.49%	91.47%	94.11%	94.21%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	94.59%	
Jul-Sep-99	14	67.75%	86.29%	88.67%	91.10%	93.73%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	94.05%	
Oct-Dic-99	15	64.04%	85.60%	91.51%	93.71%	93.71%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	
Ene-Mar-00	16	69.12%	86.17%	91.26%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	93.36%	
Abr-Jun-00	17	71.31%	85.29%	91.78%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	93.81%	
Jul-Sep-00	18	70.11%	90.82%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	93.00%	
Oct-Dic-00	19	86.24%	90.00%	92.45%	93.26%	93.72%	94.06%	94.59%	94.60%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.87%	94.87%	94.94%	94.94%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	
Promedio		86.24%	90.82%	92.47%	93.26%	93.72%	94.06%	94.59%	94.60%	94.71%	94.71%	94.71%	94.71%	94.87%	94.87%	94.94%	94.94%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	

**TESIS CON  
 FALTA DE ORIGEN**

## ANEXO 17

### Número de Sinistros por Fallecimiento de Trabajadores Activos

Método de la Razón

1 de 2

1a. Fase

Trimestre de Desarrollo

	X <sub>tj</sub>	Trimestre de Desarrollo																			Total	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19
T r i c u m e s t r e	Ene-Mar-96	0	275	66	32	8	3	2	2	4	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	397
	Abr-Jun-96	1	269	74	20	9	2	1	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	380
	Jul-Sep-96	2	241	75	26	9	4	3	2	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	367
	Oct-Dic-96	3	245	86	25	4	5	2	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	373
	Ene-Mar-97	4	235	84	17	4	4	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349
	Abr-Jun-97	5	281	68	12	7	4	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	376
	Jul-Sep-97	6	298	75	17	5	7	0	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	409
	Oct-Dic-97	7	266	107	22	7	4	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	411
	Ene-Mar-98	8	275	77	19	7	2	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	388
	Abr-Jun-98	9	262	56	10	4	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338
T r i c u m e s t r e	Jul-Sep-98	10	216	57	9	3	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	
	Oct-Dic-98	11	211	83	12	7	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321
	Ene-Mar-99	12	220	75	18	5	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321
	Abr-Jun-99	13	179	52	11	8	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253
	Jul-Sep-99	14	206	50	13	8	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286
	Oct-Dic-99	15	205	69	19	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
	Ene-Mar-00	16	231	57	17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312
	Abr-Jun-00	17	226	49	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293
	Jul-Sep-00	18	200	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	259
	Oct-Dic-00	19	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199
Total		4,740	1,319	317	108	55	22	20	28	5	1	0	2	4	0	2	0	0	1	0	6,624	

2a. Fase

Trimestre de Desarrollo

	Y <sub>tj</sub>	Trimestre de Desarrollo																			Total	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19
T r i c u m e s t r e	Ene-Mar-96	0	275	341	373	381	384	386	388	392	393	394	394	395	396	396	396	396	397	397	397	397
	Abr-Jun-96	1	269	343	363	372	374	375	379	379	379	379	379	379	379	380	380	380	380	380	380	380
	Jul-Sep-96	2	241	316	342	351	353	358	360	366	366	366	366	366	367	367	367	367	367	367	367	367
	Oct-Dic-96	3	245	331	356	360	365	367	368	371	372	372	372	372	373	373	373	373	373	373	373	373
	Ene-Mar-97	4	235	319	336	340	344	346	348	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349
	Abr-Jun-97	5	281	349	361	368	372	373	373	374	374	374	374	374	374	376	376	376	376	376	376	376
	Jul-Sep-97	6	298	373	390	395	402	402	406	408	408	408	408	409	409	409	409	409	409	409	409	409
	Oct-Dic-97	7	266	373	395	402	406	407	409	410	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411
	Ene-Mar-98	8	275	352	371	378	380	385	386	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388
	Abr-Jun-98	9	262	318	328	332	335	336	337	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338
T r i c u m e s t r e	Jul-Sep-98	10	216	273	282	285	287	288	289	291	292	292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292
	Oct-Dic-98	11	211	294	306	313	315	317	318	321	321	321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321
	Ene-Mar-99	12	220	295	313	318	320	320	320	321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321
	Abr-Jun-99	13	179	231	242	250	252	252	253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253
	Jul-Sep-99	14	206	256	269	277	285	286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286
	Oct-Dic-99	15	205	274	293	299	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
	Ene-Mar-00	16	231	288	305	312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312
	Abr-Jun-00	17	226	275	293	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293
	Jul-Sep-00	18	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	259
	Oct-Dic-00	19	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199
Total		4,740	5,860	5,918	5,733	5,476	5,198	4,932	4,707	4,391	4,071	3,779	3,443	3,059	2,648	2,241	1,865	1,516	1,144	777	397	6,624

**FALLA DE ORIGEN**  
**TESIS CON**

**ANEXO 17**  
**Número de Sinistros por Fallecimiento de Trabajadores Activos**

2 de 2

Método de la Razón  
3a Fase

		Trimestre de Desarrollo																		7a Fase	8a Fase			
FCY:		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	RT	SONOR.	
T r i m e s t r e	Ene-Mar-96	0	100.00%	124.00%	109.38%	102.14%	100.79%	100.52%	100.52%	101.03%	100.26%	100.25%	100.00%	100.25%	100.25%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.25%	100.00%	100.00%	417	20
	Abr-Jun-96	1	100.00%	127.51%	105.83%	102.48%	100.54%	100.27%	101.07%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.76%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	399	19
	Jul-Sep-96	2	100.00%	131.12%	108.23%	102.63%	101.14%	100.85%	100.56%	101.67%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.27%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	385	18
	Oct-Dic-96	3	100.00%	135.09%	107.55%	101.27%	101.39%	100.55%	100.27%	100.82%	100.27%	100.00%	100.00%	100.27%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	392	19
	Ene-Mar-97	4	100.00%	135.74%	105.33%	101.19%	101.18%	100.58%	100.00%	100.58%	100.29%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	387	18
	Abr-Jun-97	5	100.00%	124.20%	103.44%	101.94%	101.09%	100.27%	100.00%	100.27%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.53%	100.00%	0	0	0	0	0	395	19
	Jul-Sep-97	6	100.00%	125.17%	104.56%	101.28%	101.27%	100.00%	101.00%	100.49%	100.00%	100.00%	100.00%	100.25%	100.00%	100.00%	0	0	0	0	0	0	430	21
	Oct-Dic-97	7	100.00%	140.23%	105.30%	101.27%	101.00%	100.25%	100.49%	100.24%	100.24%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	432	21
	Ene-Mar-98	8	100.00%	128.00%	105.40%	101.89%	100.53%	101.32%	100.36%	100.52%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	409	21
	Abr-Jun-98	9	100.00%	121.37%	103.14%	101.22%	100.90%	100.30%	100.30%	100.30%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	356	18
	Jul-Sep-98	10	100.00%	126.39%	103.30%	101.06%	100.20%	100.35%	100.35%	100.69%	100.34%	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	308	16
	Oct-Dic-98	11	100.00%	139.34%	104.03%	102.29%	100.64%	100.63%	100.32%	100.64%	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338	17
	Ene-Mar-99	12	100.00%	134.09%	106.10%	101.60%	100.63%	100.00%	100.00%	100.31%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	339	17
	Abr-Jun-99	13	100.00%	129.05%	104.76%	103.31%	100.80%	100.00%	100.40%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	269	14
	Jul-Sep-99	14	100.00%	124.27%	105.08%	102.97%	102.89%	100.35%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	305	15
	Oct-Dic-99	15	100.00%	133.64%	106.93%	102.95%	100.37%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321	16
	Ene-Mar-00	16	100.00%	124.68%	106.50%	102.30%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	327	16
	Abr-Jun-00	17	100.00%	121.68%	106.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	323	16
	Jul-Sep-00	18	100.00%	129.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	15
Oct-Dic-00	19	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299	15	
4a Fase	FFCY:	100.00%	129.22%	105.64%	101.96%	101.02%	100.42%	100.39%	100.60%	100.12%	100.02%	100.00%	100.66%	100.13%	100.00%	100.09%	100.09%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	7.122	354.49%	

5a. Fase Estandar 105%

6a. Fase	FS.	150.46%	116.44%	110.23%	108.12%	107.03%	106.58%	106.17%	105.53%	105.40%	105.38%	105.38%	105.32%	105.18%	105.18%	105.10%	105.09%	105.09%	105.09%	105.00%	105.00%	105.00%
----------	-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO 17  
 Monto de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos

Monto de Rescate/Terguano (M\$)

La Fae

		Trimestre de Desarrollo																			Total		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
T O C U M E N T O	Ene-Mar-96	0	24,935,793	6,292,947	2,992,825	1,027,818	193,261	156,432	92,862	209,332	153,838	43,222	0	0	0	199,082	65,200	0	0	0	0	0	36,413,303
	Abr-Jun-96	1	24,745,131	7,081,507	2,614,198	1,022,061	458,336	45,380	456,322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,609,664
	Jul-Sep-96	2	24,218,419	7,554,333	1,182,718	528,944	272,787	147,676	88,248	494,320	0	0	0	0	0	0	94,172	0	0	0	0	0	36,564,800
	Oct-Dic-96	3	26,649,752	8,961,287	2,804,574	579,938	990,639	228,842	64,720	263,621	65,792	0	0	0	0	0	119,072	0	0	0	0	0	40,220,218
	Ene-Mar-97	4	25,837,512	10,609,325	1,752,648	326,295	463,344	87,820	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,435,510
	Abr-Jun-97	5	34,748,025	8,537,180	1,487,663	518,914	235,354	63,048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45,998,077
	Jul-Sep-97	6	41,673,962	7,136,623	1,912,394	354,942	532,518	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,824,541
	Oct-Dic-97	7	37,061,390	12,428,175	2,562,257	791,194	664,491	84,454	139,322	79,176	82,514	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,853,778
	Ene-Mar-98	8	34,636,961	9,106,548	2,729,284	1,011,268	205,896	780,802	61,516	164,248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,091,232
	Abr-Jun-98	9	36,942,232	8,654,179	2,108,961	678,962	411,793	96,078	92,370	158,148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,092,232
	Jul-Sep-98	10	33,602,971	8,315,489	2,514,679	1,205,258	408,493	236,554	130,379	187,278	74,394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,005,422
	Oct-Dic-98	11	32,644,335	11,144,558	1,975,334	811,238	293,754	322,413	430,165	549,708	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,848,193
	Ene-Mar-99	12	40,104,208	11,481,451	2,224,075	219,875	718,978	984,126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,599,433
	Abr-Jun-99	13	32,440,810	7,934,075	2,182,138	1,179,564	182,354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,228,605
	Jul-Sep-99	14	48,879,179	12,075,204	1,911,282	1,313,413	1,922,738	148,694	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,760,181
	Oct-Dic-99	15	35,305,313	11,974,333	1,464,448	945,937	84,812	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41,402,263
	Ene-Mar-00	16	66,459,125	11,670,643	3,784,962	911,859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84,400,815
	Abr-Jun-00	17	67,846,332	8,297,974	3,798,205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79,544,312
	Jul-Sep-00	18	55,812,316	10,642,763	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,455,084
Oct-Dic-00	19	56,790,101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,790,101	
Total		997,047,544	182,197,181	47,453,844	13,545,423	7,384,547	2,790,234	2,700,377	3,318,086	548,234	43,232	0	0	0	296,120	513,547	0	276,901	0	0	0	1,099,451,576	

2a Fae

		Trimestre de Desarrollo																			Total		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	**1	
T O C U M E N T O	Ene-Mar-96	0	24,935,793	31,218,740	34,215,540	35,754,384	35,447,849	35,604,077	35,696,440	35,961,772	36,129,610	36,182,843	36,182,843	36,291,934	36,377,124	36,377,124	36,377,124	36,377,124	36,377,124	36,377,124	36,377,124	36,413,303	
	Abr-Jun-96	1	24,745,131	31,624,638	34,495,836	35,467,897	35,928,223	35,973,613	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	36,472,634	
	Jul-Sep-96	2	24,218,419	21,722,762	34,993,568	35,464,812	35,727,399	35,885,870	35,973,218	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,564,800	
	Oct-Dic-96	3	26,649,752	25,614,009	36,885,573	35,965,512	39,478,171	39,705,613	39,771,233	40,275,354	40,101,146	40,101,146	40,101,146	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218	
	Ene-Mar-97	4	28,587,282	39,117,057	49,849,865	47,282,099	44,741,443	41,829,131	41,829,131	42,435,510	42,435,510	42,435,510	42,435,510	42,435,510	42,435,510	42,435,510	42,435,510	42,435,510	42,435,510	42,435,510	42,435,510	42,435,510	
	Abr-Jun-97	5	34,748,025	43,285,781	44,748,464	44,748,464	45,287,260	45,322,714	45,385,754	45,385,754	45,869,802	45,869,802	45,869,802	45,869,802	45,869,802	45,869,802	45,869,802	45,869,802	45,869,802	45,869,802	45,869,802	45,869,802	
	Jul-Sep-97	6	41,673,962	48,010,625	50,127,962	51,810,820	51,810,820	52,532,542	52,638,505	52,638,505	53,438,505	53,438,505	53,438,505	53,438,505	53,438,505	53,438,505	53,438,505	53,438,505	53,438,505	53,438,505	53,438,505	53,438,505	
	Oct-Dic-97	7	37,061,390	45,429,715	48,011,962	48,011,962	49,467,162	49,552,106	49,620,328	49,711,214	49,813,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	
	Ene-Mar-98	8	34,636,961	43,142,823	45,871,132	46,881,380	47,087,186	47,867,088	47,829,504	48,093,752	48,093,752	48,093,752	48,093,752	48,093,752	48,093,752	48,093,752	48,093,752	48,093,752	48,093,752	48,093,752	48,093,752	48,093,752	
	Abr-Jun-98	9	36,942,232	45,636,440	47,745,342	48,308,224	48,795,617	49,093,499	49,086,664	49,092,232	49,092,232	49,092,232	49,092,232	49,092,232	49,092,232	49,092,232	49,092,232	49,092,232	49,092,232	49,092,232	49,092,232	49,092,232	
	Jul-Sep-98	10	33,602,971	42,135,331	47,779,869	45,980,128	46,388,619	46,615,173	46,745,751	46,931,027	47,005,421	47,005,421	47,005,421	47,005,421	47,005,421	47,005,421	47,005,421	47,005,421	47,005,421	47,005,421	47,005,421	47,005,421	
	Oct-Dic-98	11	32,644,335	45,188,174	47,148,075	47,863,405	48,257,134	48,379,573	49,309,726	49,599,433	49,599,433	49,599,433	49,599,433	49,599,433	49,599,433	49,599,433	49,599,433	49,599,433	49,599,433	49,599,433	49,599,433	49,599,433	
	Ene-Mar-99	12	40,104,208	51,765,766	54,899,705	54,899,705	55,843,877	55,843,877	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	56,828,405	
	Abr-Jun-99	13	32,440,810	40,578,085	42,262,623	43,866,380	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	44,548,729	
	Jul-Sep-99	14	48,879,179	62,819,862	62,819,862	62,819,862	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	63,541,028	
	Oct-Dic-99	15	35,305,313	47,279,865	50,776,314	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	51,732,251	
	Ene-Mar-00	16	66,459,125	78,129,598	81,488,960	84,402,818	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84,402,818
	Abr-Jun-00	17	67,846,332	76,146,308	76,543,313	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76,543,313
	Jul-Sep-00	18	55,812,316	66,455,084	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,455,084
Oct-Dic-00	19	56,790,101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,790,101	
Total		997,047,544	914,621,624	905,613,384	879,514,494	765,600,221	693,583,792	629,993,166	549,162,081	533,481,711	481,627,512	436,922,494	388,124,978	340,564,772	290,713,045	238,162,422	192,164,325	149,748,813	109,548,854	73,023,666	36,413,303	928,941,572	

**PRESES CON  
 FALLA DE ORIGEN**

**ANEXO 17**  
**Monto de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos**

Método de Bonificación/Perjuicio (BAP)

2 de 2

3a. Fila

		Trimestre de Desarrollo																		4a. Fila (votre Monto)				
FCY:		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	PR	PYS	SONOR
T r i c e m e s t r e s r o n d a s	Ene-Mar-96	0	100.00%	125.24%	109.60%	103.00%	100.55%	100.44%	100.26%	100.81%	100.43%	100.12%	100.00%	100.30%	100.18%	100.00%	100.00%	100.00%	100.15%	100.00%	100.00%	73,109,663	95.00%	3,307,342
	Abr-Jun-96	1	100.00%	128.62%	108.23%	102.97%	101.20%	100.13%	101.27%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.50%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	92,215,175	95.00%	4,171,639
	Jul-Sep-96	2	100.00%	131.19%	110.02%	101.46%	100.77%	100.41%	100.25%	101.17%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.26%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	74,791,788	95.00%	3,383,438
	Oct-Dec-96	3	100.00%	133.68%	107.87%	101.39%	101.26%	100.58%	100.17%	100.60%	100.16%	100.00%	100.00%	100.00%	100.30%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	84,705,999	95.00%	3,871,446
	Ene-Mar-97	4	100.00%	137.11%	104.47%	100.80%	101.13%	100.21%	100.00%	100.99%	100.41%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	94,640,178	94.96%	4,323,814
	Abr-Jun-97	5	100.00%	124.57%	103.43%	101.16%	100.52%	100.14%	100.00%	100.14%	100.00%	100.14%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100,458,531	94.96%	4,589,545
	Jul-Sep-97	6	100.00%	117.12%	103.92%	101.09%	101.04%	100.00%	101.05%	100.55%	100.00%	100.00%	100.00%	100.35%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	101,573,616	94.96%	4,756,387
	Oct-Dec-97	7	100.00%	137.66%	105.68%	101.65%	101.36%	100.17%	100.29%	100.16%	100.17%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	101,830,426	94.96%	4,763,181
	Ene-Mar-98	8	100.00%	126.76%	106.32%	102.20%	100.44%	101.66%	100.13%	100.34%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	185,160,525	94.86%	8,919,780
	Abr-Jun-98	9	100.00%	123.40%	104.62%	101.34%	100.85%	100.20%	100.19%	100.22%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	193,990,096	94.73%	9,459,133
	Jul-Sep-98	10	100.00%	125.45%	106.23%	102.68%	100.89%	100.49%	100.28%	100.40%	100.16%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	199,110,478	94.67%	9,702,465
	Oct-Dec-98	11	100.00%	141.02%	104.34%	101.73%	100.61%	100.67%	100.89%	101.20%	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195,290,179	94.67%	9,535,374
	Ene-Mar-99	12	100.00%	129.13%	104.55%	101.33%	101.79%	100.00%	100.00%	100.69%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206,359,009	94.66%	10,280,131
	Abr-Jun-99	13	100.00%	124.31%	105.37%	102.60%	100.42%	100.00%	100.23%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220,408,456	94.56%	12,094,004
	Jul-Sep-99	14	100.00%	124.73%	103.14%	102.09%	102.34%	102.23%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	236,299,189	94.06%	12,649,812
	Oct-Dec-99	15	100.00%	121.65%	105.29%	100.77%	100.13%	100.13%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256,295,693	93.75%	15,553,193
	Ene-Mar-00	16	100.00%	117.56%	105.86%	101.09%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	248,865,548	93.44%	17,123,096
	Abr-Jun-00	17	100.00%	112.23%	104.46%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	265,200,366	92.60%	21,942,720
	Jul-Sep-00	18	100.00%	119.07%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	258,221,800	91.13%	32,799,822
Oct-Dec-00	19	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	236,747,676	86.43%	65,211,595	
4a Fila	PFY:		126.34%	105.79%	101.73%	100.96%	100.35%	100.36%	100.98%	100.11%	100.01%	100.00%	100.07%	100.16%	100.00%	100.13%	100.00%	100.00%	100.05%	100.00%	100.00%	3,425,291,546		259,407,903

5a Fila Estandar 105%

5a Fila	FS	146.78%	116.17%	109.81%	107.95%	106.92%	106.54%	106.17%	105.55%	105.44%	105.43%	105.43%	105.35%	105.19%	105.19%	105.05%	105.05%	105.05%	105.00%	105.00%	105.00%			
---------	----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--	--	--

7a Fila	FOPNR	31.87%	13.92%	8.93%	7.36%	6.47%	6.14%	5.81%	5.26%	5.16%	5.15%	5.15%	5.08%	4.93%	4.92%	4.81%	4.81%	4.81%	4.76%	4.76%	4.76%			
---------	-------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--	--	--

**TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN**

ANEXO 17  
 Monto de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos

Monto Admitido

La Tasa

1 de 2

X	Trimestre de Desarrollo																			Total		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	
Tré Mar '96	0	24,935,793	6,292,947	2,997,875	1,027,818	193,262	156,412	92,362	299,332	153,830	43,232	0	0	0	199,082	65,200	0	0	56,258	0	0	36,112,802
Abr Jun '96	1	24,745,131	2,081,507	2,619,198	1,023,061	458,336	45,360	458,322	0	0	0	0	0	0	0	181,730	0	0	0	0	0	36,609,664
Jul Sep '96	2	24,218,419	7,554,331	1,812,718	508,644	272,782	147,635	88,248	494,320	0	0	0	0	0	0	94,171	0	0	0	0	0	36,566,809
Oct Dic '96	3	26,669,752	8,981,377	2,809,574	376,938	496,559	238,842	66,720	253,621	65,793	0	0	0	119,072	0	0	0	0	0	0	0	40,228,218
Tré Mar '97	4	28,587,852	10,600,305	1,752,648	376,395	665,344	87,875	0	414,500	171,696	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,415,510
Abr Jun '97	5	34,748,621	8,537,180	1,482,563	518,916	235,354	63,040	0	541,722	785,963	0	0	0	0	349,275	0	0	0	0	0	0	45,998,077
Jul Sep '97	6	41,673,382	7,136,623	1,912,354	554,947	532,918	0	0	0	0	188,038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,824,543
Oct Dic '97	7	37,021,590	12,428,125	2,582,252	791,194	664,491	84,664	139,932	79,176	823,514	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,853,728
Tré Mar '98	8	34,236,281	19,106,548	2,728,284	1,010,238	225,804	780,823	61,516	164,248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48,093,752
Abr Jun '98	9	36,962,202	8,654,129	2,108,901	638,987	411,793	96,078	92,370	106,166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,923,231
Jul Sep '98	10	33,653,897	8,551,499	2,624,479	1,205,250	408,492	236,754	130,579	183,576	76,396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,005,421
Oct Dic '98	11	32,064,228	13,146,966	1,979,374	819,338	293,756	322,413	430,151	589,795	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,599,433
Tré Mar '99	12	40,104,308	12,645,161	2,376,027	719,875	584,106	0	0	382,378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,276,607
Abr Jun '99	13	32,940,615	7,936,075	2,190,136	1,176,554	182,354	0	100,462	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45,690,941
Jul Sep '99	14	48,839,178	12,079,704	1,911,081	1,313,141	1,502,734	146,694	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61,790,583
Oct Dic '99	15	55,305,315	11,974,313	1,496,448	545,937	841,812	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74,427,000
Tré Mar '00	16	66,459,325	11,870,643	3,578,964	911,859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84,800,818
Abr Jun '00	17	67,848,332	8,297,978	3,798,205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79,546,313
Jul Sep '00	18	55,812,316	16,642,747	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,455,084
Oct Dic '00	19	56,790,101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,790,101
Total		799,047,544	187,357,181	47,493,844	11,545,423	7,386,543	2,390,234	2,700,373	3,318,086	548,234	43,232	0	0	0	299,120	533,547	0	0	56,758	0	0	610,974,512

La Tasa

Trimestre de Desarrollo

Y	Trimestre de Desarrollo																			Total		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	
Tré Mar '96	0	24,935,793	31,228,760	24,228,563	25,254,384	35,447,544	35,604,027	35,696,460	35,985,772	36,179,510	36,182,840	36,182,840	36,291,934	36,297,124	36,327,124	36,327,124	36,327,124	36,327,124	36,327,124	36,327,124	36,473,262	36,473,262
Abr Jun '96	1	24,745,131	31,826,638	34,449,838	35,467,973	35,928,233	35,971,613	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,427,934	36,609,664
Jul Sep '96	2	24,218,419	31,772,912	34,955,668	35,464,612	35,737,318	35,881,670	35,973,218	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,467,638	36,566,809
Oct Dic '96	3	26,669,752	35,651,049	38,953,573	38,985,512	39,476,171	39,705,013	39,771,723	40,035,354	40,101,146	40,101,146	40,101,146	40,101,146	40,101,146	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218	40,220,218
Tré Mar '97	4	28,587,852	39,371,137	44,849,802	42,276,091	41,741,445	41,879,313	41,879,313	42,423,814	42,415,510	42,415,510	42,415,510	42,415,510	42,415,510	42,415,510	42,415,510	42,415,510	42,415,510	42,415,510	42,415,510	42,415,510	42,415,510
Abr Jun '97	5	34,748,621	42,395,782	44,764,445	43,287,362	45,122,714	45,385,754	45,585,754	45,648,802	45,648,802	45,648,802	45,648,802	45,648,802	45,648,802	45,998,077	45,998,077	45,998,077	45,998,077	45,998,077	45,998,077	45,998,077	45,998,077
Jul Sep '97	6	41,673,382	48,810,605	52,772,960	51,277,962	51,810,820	51,810,820	52,362,542	52,638,508	52,638,508	52,638,508	52,638,508	52,638,508	52,638,508	52,824,543	52,824,543	52,824,543	52,824,543	52,824,543	52,824,543	52,824,543	52,824,543
Oct Dic '97	7	37,021,590	45,429,715	48,971,987	48,821,162	49,467,652	49,532,106	49,692,208	49,771,214	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728	49,853,728
Tré Mar '98	8	34,236,281	41,124,829	43,871,313	44,981,380	47,027,186	47,867,988	47,929,508	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752	48,091,752
Abr Jun '98	9	36,962,202	45,636,440	47,261,342	48,362,244	48,795,617	48,892,699	48,966,004	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231	49,092,231
Jul Sep '98	10	33,653,897	42,155,791	44,779,849	45,989,126	46,388,619	46,615,172	46,775,791	46,913,027	47,020,423	47,020,423	47,020,423	47,020,423	47,020,423	47,020,423	47,020,423	47,020,423	47,020,423	47,020,423	47,020,423	47,020,423	47,020,423
Oct Dic '98	11	32,064,228	40,188,762	41,868,875	41,963,495	42,211,182	42,379,323	42,509,266	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613	42,619,613
Tré Mar '99	12	40,104,308	51,191,762	54,129,779	54,879,778	55,044,177	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817	55,143,817
Abr Jun '99	13	32,940,615	40,235,265	42,766,821	43,866,365	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179	44,048,179
Jul Sep '99	14	48,839,178	60,514,822	62,825,965	64,139,108	65,641,889	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348	65,790,348
Oct Dic '99	15	55,305,315	67,229,865	70,776,314	71,322,251	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063	71,407,063
Tré Mar '00	16	66,459,325	78,129,998	81,486,966	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819	84,820,819
Abr Jun '00	17	67,848,332	76,146,308	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313	79,544,313
Jul Sep '00	18	55,812,316	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084	66,493,084
Oct Dic '00	19	56,790,101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,790,101
Total		799,047,544	976,614,644	905,614,364	879,614,904	872,600,221	863,583,392	829,993,349	849,102,081	831,403,713	843,927,510	846,922,088	868,124,978	840,564,772	820,711,045	828,162,402	192,164,152	149,748,815	109,584,864	73,023,046	6,413,383	639,453,526

TESIS CON  
 PALMA DE ORIZEN

ANEXO 17  
Monto de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos

Método Activo  
1a Fase

2 de 2

		Trimestre de Desarrollo																			PR		
FCY:		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
T	Ene Mar 96	0	34.11%	42.71%	46.82%	48.22%	48.99%	48.70%	48.33%	49.22%	49.43%	49.99%	49.49%	49.64%	49.73%	49.73%	49.73%	49.22%	49.73%	49.81%	49.81%	49.81%	71,09,661
r	Abr Jun 96	1	26.87%	34.51%	37.35%	38.46%	38.96%	39.01%	39.50%	39.50%	39.50%	39.50%	39.50%	39.50%	39.50%	39.70%	39.70%	39.70%	39.70%	39.70%	39.70%	0	62,215,175
c	Jul Sep 96	2	32.38%	42.48%	46.24%	47.42%	47.78%	47.98%	48.16%	48.76%	48.76%	48.76%	48.76%	48.76%	48.76%	48.88%	48.88%	48.88%	48.88%	48.88%	48.88%	0	74,791,786
o	Oct Dic 96	3	31.49%	42.09%	45.40%	46.02%	46.60%	46.87%	46.95%	47.26%	47.34%	47.34%	47.34%	47.34%	47.48%	47.48%	47.48%	47.48%	47.48%	47.48%	47.48%	0	84,765,959
n	Ene Mar 97	4	30.21%	41.42%	43.27%	43.61%	44.11%	44.20%	44.20%	44.64%	44.82%	44.82%	44.82%	44.82%	44.82%	44.82%	44.82%	44.82%	44.82%	44.82%	44.82%	0	94,643,178
r	Abr Jun 97	5	34.05%	43.09%	44.56%	45.09%	45.32%	45.38%	45.38%	45.44%	45.44%	45.44%	45.44%	45.44%	45.79%	45.79%	45.79%	45.79%	45.79%	45.79%	45.79%	0	100,456,531
c	Jul Sep 97	6	41.03%	48.05%	49.84%	50.48%	51.01%	51.01%	51.54%	51.82%	51.82%	52.01%	52.01%	52.01%	52.01%	52.01%	52.01%	52.01%	52.01%	52.01%	52.01%	0	110,575,610
o	Oct Dic 97	7	32.41%	44.61%	47.15%	47.93%	48.58%	48.66%	48.80%	48.88%	48.96%	48.96%	48.96%	48.96%	49.00%	49.00%	49.00%	49.00%	49.00%	49.00%	49.00%	0	121,830,424
n	Ene Mar 98	8	18.38%	23.20%	24.77%	25.37%	25.47%	25.85%	25.89%	25.97%	25.97%	25.97%	25.97%	25.97%	25.97%	25.97%	25.97%	25.97%	25.97%	25.97%	25.97%	0	135,165,525
r	Abr Jun 98	9	19.06%	23.53%	24.61%	24.94%	25.15%	25.20%	25.25%	25.31%	25.31%	25.31%	25.31%	25.31%	25.31%	25.31%	25.31%	25.31%	25.31%	25.31%	25.31%	0	143,900,960
c	Jul Sep 98	10	16.88%	21.12%	22.49%	23.09%	23.30%	23.41%	23.49%	23.57%	23.61%	23.61%	23.61%	23.61%	23.61%	23.61%	23.61%	23.61%	23.61%	23.61%	23.61%	0	159,110,478
o	Oct Dic 98	11	16.41%	23.14%	24.14%	24.56%	24.71%	24.88%	25.10%	25.40%	25.40%	25.40%	25.40%	25.40%	25.40%	25.40%	25.40%	25.40%	25.40%	25.40%	25.40%	0	169,292,179
n	Ene Mar 99	12	19.47%	25.20%	26.23%	26.58%	27.06%	27.06%	27.06%	27.24%	27.24%	27.24%	27.24%	27.24%	27.24%	27.24%	27.24%	27.24%	27.24%	27.24%	27.24%	0	206,385,905
r	Abr Jun 99	13	14.81%	18.41%	19.40%	19.90%	19.99%	19.99%	20.03%	20.03%	20.03%	20.03%	20.03%	20.03%	20.03%	20.03%	20.03%	20.03%	20.03%	20.03%	20.03%	0	220,406,454
c	Jul Sep 99	14	20.67%	25.78%	26.59%	27.14%	27.78%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	27.84%	0	236,299,189
o	Oct Dic 99	15	21.58%	26.22%	27.62%	27.88%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	27.86%	0	256,209,613
n	Ene Mar 00	16	26.70%	31.39%	33.59%	33.91%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	34.00%	0	248,865,540
r	Abr Jun 00	17	25.58%	28.71%	29.99%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	0	265,202,366
c	Jul Sep 00	18	21.61%	29.24%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	0	258,231,800
o	Oct Dic 00	19	23.99%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	0	236,742,978

4a Fase

Trimestre de Desarrollo

7a Fase

FCY:		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	SONOR	
T	Ene Mar 96	0	34.11%	8.61%	4.10%	1.41%	0.26%	0.11%	0.13%	0.40%	0.21%	0.06%	0.02%	0.15%	0.09%	0.04%	0.02%	0.00%	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0
r	Abr Jun 96	1	26.87%	7.68%	2.84%	1.11%	0.50%	0.05%	0.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0
c	Jul Sep 96	2	32.38%	10.10%	4.26%	0.68%	0.36%	0.20%	0.12%	0.66%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19,184
o	Oct Dic 96	3	31.49%	10.60%	3.31%	0.63%	0.58%	0.27%	0.08%	0.11%	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	21,727
n	Ene Mar 97	4	30.21%	11.71%	1.85%	0.34%	0.49%	0.09%	0.00%	0.44%	0.18%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	24,275
r	Abr Jun 97	5	34.95%	8.50%	1.48%	0.52%	0.23%	0.06%	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.35%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	79,843
c	Jul Sep 97	6	41.03%	7.01%	1.88%	0.55%	0.52%	0.07%	0.53%	0.28%	0.00%	0.00%	0.00%	0.18%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	80,733
o	Oct Dic 97	7	32.41%	32.20%	2.54%	0.78%	0.65%	0.08%	0.14%	0.08%	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	154,437
n	Ene Mar 98	8	18.38%	4.92%	1.47%	0.55%	0.11%	0.42%	0.03%	0.99%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	346,192
r	Abr Jun 98	9	19.06%	4.46%	1.09%	0.33%	0.21%	0.05%	0.06%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	365,844
c	Jul Sep 98	10	16.88%	4.29%	1.32%	0.60%	0.21%	0.11%	0.07%	0.09%	0.04%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	386,204
o	Oct Dic 98	11	16.41%	6.72%	1.00%	0.42%	0.15%	0.17%	0.22%	0.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	494,471
n	Ene Mar 99	12	19.47%	5.66%	1.14%	0.30%	0.48%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	970,653
r	Abr Jun 99	13	14.81%	3.60%	0.99%	0.50%	0.08%	0.00%	0.06%	0.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1,335,222
c	Jul Sep 99	14	20.67%	5.11%	0.81%	0.50%	0.64%	0.06%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1,732,440
o	Oct Dic 99	15	21.58%	4.67%	1.36%	0.21%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2,140,824
n	Ene Mar 00	16	26.70%	4.69%	2.15%	0.37%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4,108,574
r	Abr Jun 00	17	25.58%	3.12%	1.28%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9,516,639
c	Jul Sep 00	18	21.61%	4.12%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	26,549,359
o	Oct Dic 00	19	23.99%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	84,510,100
n	PAPPD		25.41%	6.70%	1.94%	0.56%	0.34%	0.17%	0.14%	0.23%	0.05%	0.01%	0.02%	0.04%	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	133,419,538
r	PACPPD		35.70%	10.20%	3.09%	1.63%	0.87%	0.72%	0.61%	0.47%	0.24%	0.17%	0.19%	0.19%	0.15%	0.08%	0.08%	0.03%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	

**TESTES CON  
FALLA DE ORIGEN**

**ANEXO 17**  
**Número de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos**

1 de 2

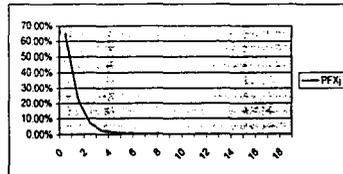
Ajuste de Distribuciones  
1a. Fase

		Trimestre de Desarrollo																				
		X <sub>k1</sub>																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	XT <sub>1</sub>	
T O R C I M E R S T R E D E S A R R O L L O	Ene-Mar-93	0	199	113	44	14	10	4	3	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	393
	Abr-Jun-93	1	209	110	49	5	4	2	2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	383
	Jul-Sep-93	2	189	112	28	11	4	1	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	351
	Oct-Dic-93	3	200	103	35	11	4	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	358
	Ene-Mar-94	4	208	110	27	8	6	2	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	366
	Abr-Jun-94	5	236	95	19	5	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	361
	Jul-Sep-94	6	236	48	23	5	7	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325
	Oct-Dic-94	7	252	115	15	7	3	6	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	403
	Ene-Mar-95	8	255	52	18	3	3	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	335
	Abr-Jun-95	9	259	59	11	6	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	341
	Jul-Sep-95	10	255	62	19	7	3	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	354
	Oct-Dic-95	11	257	77	28	11	7	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	384
	Ene-Mar-96	12	275	66	32	8	3	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	392
Abr-Jun-96	13	269	74	20	9	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	379	
Total		3,299	1,196	368	110	63	25	20	24	10	4	3	5	0	1	0	0	0	0	1	5,125	

2a. Fase

		Trimestre de Desarrollo																				
		FX <sub>k1</sub>																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total	
T O R C I M E R S T R E D E S A R R O L L O	Ene-Mar-93	0	50.64%	28.75%	11.20%	3.56%	2.54%	1.02%	0.76%	0.51%	0.51%	0.00%	0.00%	0.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.25%	100%
	Abr-Jun-93	1	54.01%	28.42%	12.66%	1.29%	1.03%	0.52%	0.52%	0.26%	0.26%	0.00%	0.26%	0.00%	0.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Jul-Sep-93	2	53.85%	31.91%	7.98%	3.13%	1.14%	0.28%	0.57%	0.85%	0.00%	0.28%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Oct-Dic-93	3	55.87%	28.77%	9.78%	3.07%	1.12%	0.56%	0.00%	0.28%	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Ene-Mar-94	4	56.83%	30.05%	7.38%	2.19%	1.64%	0.55%	0.27%	0.27%	0.27%	0.00%	0.00%	0.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Abr-Jun-94	5	65.37%	26.32%	5.26%	1.39%	1.11%	0.00%	0.28%	0.28%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Jul-Sep-94	6	72.62%	14.77%	7.08%	1.54%	2.15%	0.00%	0.62%	0.31%	0.31%	0.62%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Oct-Dic-94	7	62.53%	28.54%	3.72%	1.74%	0.74%	1.49%	0.00%	0.99%	0.00%	0.00%	0.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Ene-Mar-95	8	76.12%	15.52%	5.37%	0.90%	0.90%	0.60%	0.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Abr-Jun-95	9	75.95%	17.30%	3.23%	1.76%	0.88%	0.00%	0.29%	0.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Jul-Sep-95	10	72.03%	17.51%	5.37%	1.98%	0.85%	0.85%	0.28%	0.85%	0.28%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Oct-Dic-95	11	66.53%	20.05%	7.29%	2.88%	1.82%	0.00%	0.26%	0.26%	0.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	Ene-Mar-96	12	70.15%	16.84%	8.16%	2.04%	0.77%	0.51%	0.51%	1.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
Abr-Jun-96	13	70.98%	19.53%	5.28%	2.37%	0.53%	0.26%	1.06%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	
3a. Fase		PPX <sub>1</sub>	64.56%	23.16%	7.12%	2.13%	1.23%	0.47%	0.39%	0.46%	0.19%	0.08%	0.06%	0.10%	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	100%	

4a. Fase



**FALTA DE ORIGEN**  
**FRESIS CON**

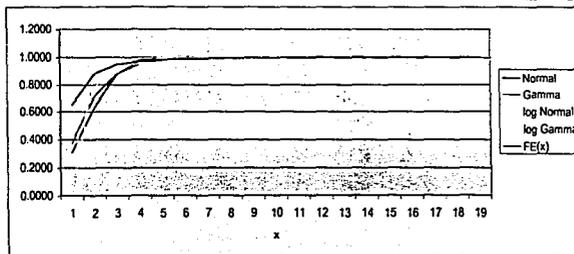
**ANEXO 17**  
**Número de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos**

Ajuste de Distribuciones  
 5a. Fase

x	PF <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> (x)	logaritmos				Normal		Gamma		log Normal		log Gamma	
			m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>								
			E(x)	E(x <sup>2</sup> )	E(ln(x))	E(ln(x) <sup>2</sup> )	F <sub>r</sub> (x)	F <sub>r</sub> (x) - F <sub>e</sub> (x)	F <sub>r</sub> (x)	F <sub>r</sub> (x) - F <sub>e</sub> (x)	F <sub>r</sub> (x)	F <sub>r</sub> (x) - F <sub>e</sub> (x)	F <sub>r</sub> (x)	F <sub>r</sub> (x) - F <sub>e</sub> (x)
1	64.56%	64.56%	0.6456	0.6456	0.0000	0.0000	0.3071	0.3386	0.3723	0.2733	0.2538	0.3918	0.0000	0.6456
2	23.16%	87.73%	0.4633	0.9265	0.1606	0.1113	0.6257	0.2516	0.7077	0.1696	0.7738	0.1034	0.8540	0.0233
3	7.12%	94.85%	0.2137	0.6412	0.0783	0.0860	0.8739	0.0746	0.8771	0.0714	0.9428	0.0057	0.9290	0.0195
4	2.13%	96.98%	0.0852	0.3408	0.0295	0.0409	0.9756	0.0058	0.9510	0.0188	0.9848	0.0150	0.9562	0.0136
5	1.23%	98.21%	0.0615	0.3075	0.0198	0.0319	0.9974	0.0153	0.9811	0.0010	0.9956	0.0135	0.9696	0.0125
6	0.47%	98.68%	0.0284	0.1705	0.0085	0.0152	0.9999	0.0130	0.9929	0.0060	0.9986	0.0118	0.9773	0.0095
7	0.39%	99.07%	0.0273	0.1909	0.0076	0.0148	1.0000	0.0093	0.9974	0.0066	0.9995	0.0088	0.9822	0.0085
8	0.46%	99.53%	0.0368	0.2940	0.0096	0.0199	1.0000	0.0047	0.9990	0.0037	0.9998	0.0045	0.9856	0.0097
9	0.19%	99.73%	0.0174	0.1565	0.0042	0.0083	1.0000	0.0027	0.9996	0.0024	0.9999	0.0027	0.9880	0.0093
10	0.08%	99.81%	0.0083	0.0828	0.0019	0.0044	1.0000	0.0019	0.9999	0.0018	1.0000	0.0019	0.9898	0.0083
11	0.06%	99.87%	0.0063	0.0697	0.0014	0.0033	1.0000	0.0013	1.0000	0.0013	1.0000	0.0013	0.9912	0.0075
12	0.10%	99.96%	0.0116	0.1397	0.0024	0.0060	1.0000	0.0004	1.0000	0.0004	1.0000	0.0004	0.9923	0.0073
13	0.00%	99.96%	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0004	1.0000	0.0004	1.0000	0.0004	0.9932	0.0064
14	0.02%	99.98%	0.0026	0.0362	0.0005	0.0013	1.0000	0.0002	1.0000	0.0002	1.0000	0.0002	0.9939	0.0059
15	0.00%	99.98%	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0002	1.0000	0.0002	1.0000	0.0002	0.9945	0.0053
16	0.00%	99.98%	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0002	1.0000	0.0002	1.0000	0.0002	0.9950	0.0048
17	0.00%	99.98%	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0002	1.0000	0.0002	1.0000	0.0002	0.9955	0.0043
18	0.00%	99.98%	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0002	1.0000	0.0002	1.0000	0.0002	0.9959	0.0040
19	0.02%	100.00%	0.0035	0.0556	0.0005	0.0016	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.9962	0.0038
			1.6115	4.0676	0.3247	0.3458		0.3386		0.2733		0.3918		0.6456
								0.2516		0.1696		0.7738		0.8540
								0.0746		0.0714		0.9428		0.9290
										0.0188		0.9848		0.9562
										0.0153		0.9956		0.9696
										0.0130		0.9986		0.9773
										0.0093		0.9995		0.9822
										0.0047		0.9998		0.9856
										0.0027		0.9999		0.9880
										0.0019		1.0000		0.9898
										0.0013		1.0000		0.9912
										0.0004		1.0000		0.9923
										0.0004		1.0000		0.9932
										0.0002		1.0000		0.9939
										0.0002		1.0000		0.9945
										0.0002		1.0000		0.9950
										0.0002		1.0000		0.9955
										0.0002		1.0000		0.9959
										0.0000		1.0000		0.9962

	Estimadores			
	μ	σ <sup>2</sup>	α	
Normal	m <sub>1</sub> 1.6115	m <sub>2</sub> - m <sub>1</sub> <sup>2</sup> 1.4708		1.2128
Gamma	m <sub>1</sub> <sup>2</sup> / (m <sub>2</sub> - m <sub>1</sub> <sup>2</sup> ) 1.7655	β / (m <sub>2</sub> - m <sub>1</sub> <sup>2</sup> ) 1.0956		
log Normal	μ 0.3247	σ <sup>2</sup> 0.2403	α 0.4902	
log Gamma	α 0.4388	β 1.3513		

Valor en tablas: 0.0228  
 alpha=0.01  
 Se descartan por ser el Ter. Máximo mayor al valor en tablas.  
 Sin embargo, a partir del tercer valor se serán valores menores al de tablas.



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**ANEXO 17**  
**Monto de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos**

Modelo de Separación  
 1a. Fase

1 de 3

		Trimestre de Desarrollo																							
		X <sub>i</sub>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total		
T r i c u m e s t r e n o v e n i e r a	ENE-MAR-96	0	24,935,793	6,292,947	2,997,825	1,027,818	193,262	156,432	92,362	289,332	153,838	43,232	0	109,082	65,200	0	0	0	0	56,758	0	0	0	36,132,382	
	ABR-JUN-96	1	24,745,311	7,681,507	2,619,198	1,022,061	458,336	45,380	456,322	0	0	0	0	0	0	0	181,730	0	0	0	0	0	0	36,509,664	
	JUL-SEPT-96	2	24,218,619	7,554,333	3,182,716	508,944	272,782	86,248	494,320	0	0	0	0	0	0	0	94,171	0	0	0	0	0	0	36,561,809	
	OCT-DEC-96	3	25,669,752	8,981,297	2,804,324	529,535	459,659	228,942	66,720	263,621	65,792	0	0	0	119,072	0	0	0	0	0	0	0	0	40,220,218	
	ENE-MAR-97	4	29,587,852	10,659,305	1,752,648	326,295	465,545	87,870	0	414,500	173,691	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,415,510	
	ABR-JUN-97	5	34,748,601	8,537,180	1,483,663	518,916	235,334	63,040	0	63,948	0	0	0	0	0	349,275	0	0	0	0	0	0	0	45,908,077	
	JUL-SEPT-97	6	41,672,962	7,136,633	1,912,354	554,942	532,918	0	541,727	285,963	0	0	0	186,938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,824,543	
	OCT-DEC-97	7	33,001,590	12,428,125	2,582,252	791,194	664,491	84,454	139,932	79,176	82,514	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,853,728	
	ENE-MAR-98	8	34,036,781	9,106,548	2,728,294	1,010,268	205,868	780,822	81,816	164,248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48,093,752	
	ABR-JUN-98	9	26,982,302	6,654,129	2,108,901	638,881	411,253	98,078	92,370	106,166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,952,231	
	JUL-SEPT-98	10	33,603,892	8,551,499	2,624,478	1,200,258	408,493	226,554	130,578	185,276	74,394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,025,421	
	OCT-DEC-98	11	37,044,235	13,144,506	1,959,334	815,330	293,754	322,413	430,155	589,206	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,599,433	
	ENE-MAR-99	12	40,104,309	11,681,451	2,354,035	719,975	984,106	0	0	382,728	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,226,605	
	ABR-JUN-99	13	32,640,610	7,936,075	2,180,135	1,109,564	182,354	0	100,452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,149,191	
	JUL-SEPT-99	14	48,839,179	12,075,704	1,911,082	1,313,141	1,502,783	148,694	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,790,583	
	OCT-DEC-99	15	55,305,331	11,974,535	3,496,448	545,937	84,812	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,007,063	
	ENE-MAR-00	16	66,459,335	11,670,663	5,358,962	1,911,859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84,400,819	
	ABR-JUN-00	17	67,848,332	8,297,976	3,398,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79,544,313	
	JUL-SEPT-00	18	55,812,316	10,642,767	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,455,084	
OCT-DEC-00	19	56,790,101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,790,101		
<b>Total</b>			799,047,544	182,357,181	47,453,844	13,545,423	7,386,547	2,390,234	2,300,377	3,819,086	548,234	43,232	0	295,120	533,547	0	275,901	0	0	56,758	0	0	1,059,451,526		

		Trimestre de Desarrollo																			2a. Fase				
		S <sub>i</sub>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total	RT.	
T r i c u m e s t r e n o v e n i e r a	ENE-MAR-96	0	275	56	33	8	3	2	2	4	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	397	397	
	ABR-JUN-96	1	269	74	20	9	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	380	380
	JUL-SEPT-96	2	241	75	26	9	4	3	2	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	367	367
	OCT-DEC-96	3	245	86	25	4	5	2	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	373	373
	ENE-MAR-97	4	235	84	17	4	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349	349
	ABR-JUN-97	5	281	64	12	7	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	375
	JUL-SEPT-97	6	298	75	17	5	7	0	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	409	410
	OCT-DEC-97	7	266	107	22	7	4	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	411	412
	ENE-MAR-98	8	275	77	19	7	2	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	388	389
	ABR-JUN-98	9	262	56	10	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338	339
	JUL-SEPT-98	10	216	57	9	3	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	293
	OCT-DEC-98	11	211	81	12	7	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321	322
	ENE-MAR-99	12	220	75	18	5	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321	323
	ABR-JUN-99	13	179	53	11	8	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	254
	JUL-SEPT-99	14	206	50	13	8	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	296
	OCT-DEC-99	15	205	69	19	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	306
	ENE-MAR-00	16	231	57	17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312	321
	ABR-JUN-00	17	226	49	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293	308
	JUL-SEPT-00	18	200	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	265	287
OCT-DEC-00	19	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199	273	
<b>Total</b>			4,740	1,319	317	198	55	22	20	28	5	1	0	2	4	0	2	0	0	1	0	0	6,624	6,722	

**FALLA DE ORIGEN**  
**TESIS CON**



**ANEXO 17**  
**Monto de Siniestros por Fallecimiento de Trabajadores Activos**

Modelo de Separación  
 9a. Fase

3 de 3

		Trimestre de Desarrollo																		SONOR.			
X <sub>t</sub>		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18	19	
T O r i c i m e r n e c i d a e	Ene-Mar-96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abr-Jun-96	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jul-Sep-96	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Oct-Dic-96	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,607	0	17,607
	Ene-Mar-97	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,474	0	16,474
	Abr-Jun-97	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,749	0	17,749
	Jul-Sep-97	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,324	0	19,324
	Oct-Dic-97	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,418	0	19,418
	Ene-Mar-98	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,516	0	52,900	0	0	18,356	0	145,877
	Abr-Jun-98	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,427	67,556	0	43,586	0	0	16,000	0	159,579
	Jul-Sep-98	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,014	58,371	0	37,655	0	0	0	13,822	0	137,861
	Oct-Dic-98	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,010	30,803	64,183	0	41,404	0	0	0	15,199	0	155,600
	Ene-Mar-99	12	0	0	0	0	0	0	0	0	52,738	4,015	0	30,838	64,257	0	41,452	0	0	0	15,216	0	208,516
	Abr-Jun-99	13	0	0	0	0	0	0	0	249,658	41,815	3,183	0	24,451	50,948	0	32,866	0	0	0	12,064	0	414,985
	Jul-Sep-99	14	0	0	0	0	0	0	175,028	283,371	47,462	3,613	0	27,753	57,827	0	37,304	0	0	0	13,694	0	646,052
	Oct-Dic-99	15	0	0	0	0	0	0	184,376	298,505	49,996	3,806	0	29,235	60,916	0	39,297	0	0	0	14,425	0	680,557
	Ene-Mar-00	16	0	0	0	0	632,489	0	193,697	313,595	52,524	3,999	0	30,713	63,995	0	41,283	0	0	0	15,154	0	1,347,449
	Abr-Jun-00	17	0	0	0	1,081,611	605,376	0	185,394	300,153	50,272	3,827	0	29,397	61,252	0	39,513	0	0	0	14,505	0	2,371,299
	Jul-Sep-00	18	0	0	3,393,950	1,010,212	565,414	0	173,156	280,339	46,954	3,575	0	27,456	57,209	0	36,905	0	0	0	13,547	0	5,608,716
Oct-Dic-00	19	0	12,219,672	3,223,873	959,589	537,080	0	164,478	266,291	44,601	3,395	0	26,080	54,342	0	35,056	0	0	0	12,868	0	17,547,327	
Total	0	12,219,672	6,617,823	3,051,412	2,340,359	0	1,076,129	1,991,912	386,362	33,423	0	317,167	738,381	0	581,869	0	0	0	0	265,422	0	29,619,932	

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Circular S-10.6., Reglas de Carácter General  
CNSF, México, 1994
- [2] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Circular S-10.6., Se dan a conocer las reglas para su constitución y valuación  
CNSF, México, 1998
- [3] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Circular S-10.6.1., Envío de Formatos Estadísticos.  
CNSF, México, 1994, 1996, 1997, 1999
- [4] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Circular S-10.6.2, Envío de Formatos Estadísticos.  
CNSF, México, 1994, 1996, 1997
- [5] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Circular S-10.6.2, Forma de entrega de la Información Estadística.  
CNSF, México, 1998
- [6] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Circular S-10.6.3., Complemento a las Circulares S-10.6, S-10.6.1 y S-10.6.2  
CNSF, México, 1994
- [7] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Circular S-10.6.3., Complemento a las circulares S-10.6 y S-10.6.4.  
CNSF, México, 1996
- [8] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Circular S-10.6.3., Complemento a las circulares S-10.6.  
CNSF, México, 1998
- [9] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Circular S-10.6.4, Se da a conocer formato resumen para la valuación de la Reserva  
para Obligaciones Pendientes de Cumplir por Siniestros Ocurredos No Reportados y  
Reserva de Gastos de Ajuste Asignados al Siniestro.  
CNSF, México, 1999
- [10] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Circular S-10.6.5, Se dan a conocer la forma y términos para el control y registro  
contable de esas operaciones.  
CNSF, México, 1996

## BIBLIOGRAFÍA

---

- [11] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Actualidad en seguros septiembre-diciembre  
CNSF, México, 1997
- [12] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Actualidad en seguros septiembre-diciembre  
CNSF, México, 1998
- [13] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Actualidad en seguros septiembre-diciembre  
CNSF, México, 1999
- [14] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Actualidad en seguros septiembre-diciembre  
CNSF, México, 2000
- [15] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
Actualidad en seguros septiembre-diciembre  
CNSF, México, 2001
- [16] I.B. Hossack, J.H. Pollard, B. Zehnwirth  
Introductory statistics with applications in general insurance.  
Cambridge University Press, 1999
- [17] Robert L. Brown, FSA, FCIA, ACAS  
Introduction to Ratemaking and loss reserving for property and casualty insurance  
ACTEX Publications Winsted, Connecticut, 1993
- [18] Sidney Siegel, N. John Castellan  
Estadística no paramétrica  
Trillas, 1995
- [19] Seminario Actuarial, 1999  
Reserva de Siniestros Ocurredos y No Reportados  
M. en C. María de los Ángeles Yáñez Acosta  
ITAM, 1999
- [20] Eduardo Esteva Fisher  
Reserva de Siniestros Ocurredos y No Reportados  
Documento de Trabajo Núm. 26,  
Comisión Nacional de Seguros, 1994
- [21] Enrique De Alba y Roberto Bonilla  
Un Modelo para el Tratamiento de Valores Negativos en el Triángulo de Desarrollo  
Utilizado en la Estimación de Reservas para SONR (IBNR)  
ITAM, 2001