



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO Y PROPUESTA DE CONTINGENCIA  
PARA UN PLAN AUTOFINANCIABLE

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ACTUARIA

P R E S E N T A :

MARIA IDALIA DELGADO AGUILLON

TUTORA:  
ACTUARIA MARIA AURORA VALDES MICHELL

2007



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM



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.

**A mis padres:**

**Por ser mí más grande ejemplo de honestidad, trabajo y superación. Gracias por todo el amor y el apoyo que siempre me han brindado.**

**Gracias por cada una de las enseñanzas y los valores que me han inculcado, los cuales constituyen la base, la guía de mi vida y el mejor legado que pudiera llegar a recibir.**

**Con todo mi amor, admiración y respeto.**

# ÍNDICE

## Introducción

### 1. Capítulo 1

<b>Antecedentes e innovaciones del producto</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes del producto	1
1.1.1. Inflación	2
1.1.1.1. Incremento Automático de Suma Asegurada	3
1.1.2. Tasas de interés	4
1.1.2.1. Dividendos	6
1.1.2.2. Autofinanciable	7
1.2. Innovaciones del producto	8
1.2.1. Valor del riesgo	8
1.2.2. Vigencia	8
1.2.3. Valores Garantizados y Valores Proyectados	9
1.2.4. Reserva Matemática	9
1.2.5. Préstamo Automático y Continuación Automática	10
1.2.6. Prestación de Ahorro	10

### 2. Capítulo 2

<b>Problemática y Descripción de la cartera</b>	<b>11</b>
2.1. Problemática de la cartera	11
2.1.1. Ley sobre el contrato de seguro.	11
2.1.1.1. Art 1	11
2.1.1.2. Art 19	12
2.1.1.3. Art 20	12
2.1.1.4. Art 153	12
2.1.1.5. Art 7	13
2.1.2. Condiciones Generales	13
2.1.2.1. Cláusula de Primas	14
2.1.2.2. Cláusula de Continuación Automática del Seguro	14
2.1.2.3. Cláusula de Terminación del Seguro	15
2.1.3. Hipótesis actuariales.	16
2.1.3.1. Factor tipo de cambio	16
2.1.3.2. Precio del petróleo	17
2.1.3.3. En resumen... Las tasas de interés	17
2.2. Descripción de la Cartera	19
2.2.1. Cartera en Vigor.	19

2.2.2. Cartera Caducada	20
2.2.3. Cartera No tomada	20
2.2.4. Cartera Rescatada	20
2.2.5. Cartera Siniestrada	21
2.2.6. Cartera Terminada	21
2.2.7. En resumen...	21

### **3. Capítulo 3**

#### **Comparativo de primas pagadas Vs primas emitidas estimadas 22**

3.1. Pólizas canceladas	23
3.1.1. Supuestos	23
3.1.2. Metodología	24
3.1.2.1. Estimación de primas emitidas	24
3.1.2.2. Acumulación y comparación de primas	24
3.2. Pólizas en vigor	25
3.2.1. Supuestos	25
3.2.1.1. Incrementos de suma asegurada	25
3.2.1.2. Asegurados y coberturas contratadas	27
3.2.2. Metodología	28
3.2.2.1. Estimación de primas emitidas	28
3.2.2.1.1. Fase 1: Periodo de pago con incremento de sumas aseguradas	28
3.2.2.1.2. Fase 2: Periodo de pago sin incremento de sumas aseguradas	29
3.2.2.2. Acumulación y comparación de primas	29

### **4. Capítulo 4**

#### **Proyección de reservas y envejecimiento de la cartera 31**

4.1. Metodología	32
4.1.1. Descripción conceptual	32
4.1.1.1. Variables Técnicas	32
4.1.1.1.1. Tasa de interés Técnica	32
4.1.1.1.2. Tasa de interés Acreditada	32
4.1.1.1.3. Supuesto	32
4.1.1.2. Movimientos	33
4.1.1.2.1. Pagos de primas	33
4.1.1.2.1.1. Prima Básica	33
4.1.1.2.1.2. Prima Neta Básica	33
4.1.1.2.1.3. Prima Excedente	33
4.1.1.2.1.4. Prima Neta Excedente	33
4.1.1.2.1.5. Supuesto	33
4.1.1.2.2. Retiros	33
4.1.1.2.3. Supuesto	33

4.1.1.3. Movimientos Técnicos	34
4.1.1.3.1. Dividendo Acreditado	34
4.1.1.3.2. Continuación Automática	34
4.1.1.3.3. Supuesto	34
4.1.1.4. Gastos Mensuales	34
4.1.1.4.1. Gasto de Administración	34
4.1.1.4.2. Gasto de mortalidad	35
4.1.1.4.3. Supuestos	36
4.1.1.5. Valor en Efectivo	36
4.1.1.5.1. Reserva Básica	36
4.1.1.5.2. Dividendos Básicos	36
4.1.1.5.3. Reserva Excedente	36
4.1.1.5.4. Dividendos Excedentes	37
4.1.2. Descripción técnica	37
4.1.2.1. Cálculo de Rendimientos sobre Dividendos	37
4.1.2.2. Cálculo de la reserva	37
4.1.2.2.1. Cálculo de la Reserva Básica	38
4.1.2.2.2. Cálculo de la Reserva Excedente	38
4.1.2.2.3. Tasa de Interés Técnico Mensual	38
4.1.2.2.4. Tasa de Interés Técnico Quincenal	38
4.1.2.3. Cálculo de los dividendos acreditados del mes	39
4.1.2.3.1. Cálculo del Diferencial en Tasas	39
4.1.2.3.2. Cálculo del Dividendo Acreditado Básico	39
4.1.2.3.3. Cálculo del Dividendo Acreditado Excedente	40
4.1.2.4. Generación de continuaciones automáticas	40
4.1.2.5. Cálculo del dividendo Acumulado	41
4.1.2.5.1. Cálculo del Dividendo Acumulado Básico	41
4.1.2.5.2. Cálculo del Dividendo Acumulado Excedente	42
4.1.2.6. Generación de Saldos Finales al Mesversario	42
4.2. Resultados de la proyección	43
<b>5. Capítulo 5</b>	
<b>Costo de la contingencia y plan de contingencia</b>	<b>44</b>
5.1. Costo de la contingencia	44
5.2. Plan de contingencia	45
<b>Conclusiones</b>	<b>52</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>55</b>

# Introducción

El periodo comprendido entre la segunda mitad de los años 70's y la primera mitad de los años 80's tuvo como constante un crecimiento en la inflación, el cual generó un alza en la tasas de interés por las características propias de los mercados financieros. Este entorno económico propició un auge en la demanda de los distintos instrumentos de inversión.

Ante este panorama se generó un cambio drástico en la visión de las compañías de seguros, las cuales generaron planes de seguros que ofrecieron no sólo una cobertura por muerte sino además un atractivo plan de ahorro. Así fue como se creó un nuevo esquema de seguro de vida llamado "Ajustable"..

Este nuevo esquema de seguro tiene importantes diferencias con los seguros "tradicionales", tanto técnicas como contractuales, algunas de las más importantes son:

- Se lleva un manejo individual de la reserva y la cuenta de dividendos (fondo en administración) para cada contrato
- Mensualmente se cargan a la reserva los gastos de administración y mortalidad de acuerdo con la edad del asegurado y el valor de su suma asegurada
- La vigencia del contrato no está condicionada al pago completo y puntual de la prima, el contrato se mantiene en vigor mientras la reserva y /o los dividendos sean suficientes para cubrir los cargos mensuales
- La póliza permite que se realicen pagos de prima excedente, los cuales formarán parte de la reserva
- Estos planes de seguro no manejan valores garantizados, manejan valores proyectados, por lo tanto no se garantizan los rendimientos.
- Los rendimientos acreditados dependerán de las inversiones que realice la compañía, la cual busca siempre el mayor rendimiento posible.

Dadas las altas tasas de interés que existían en el mercado, estos planes se vendieron como auto-financiables, es decir, se esperaba que los intereses que se iban a ganar fueran tan altos, que con sólo 3 o 5 pagos anuales, la póliza generaría la reserva suficiente para mantenerse en vigor hasta el final de la vigencia.

Sin embargo las cosas no resultaron así, ya que las tasas de interés comenzaron a bajar y muchas de estas pólizas no lograron constituir el fondo necesario para soportar los cargos mensuales que tendrán que afrontar hasta el final de su vigencia.

Aunado a esto se cometió un error en las condiciones generales, en las cuales se conservó un párrafo correspondiente a los productos tradicionales, el cual estipula lo siguiente:

### *Primas*

*El plan de pago de primas estipulado en la presente póliza es suficiente para garantizar las coberturas amparadas ....*

En base a la ley sobre el contrato de seguro, las condiciones generales forman parte de el contrato, por lo cual esta cláusula obliga a la compañía a cubrir el riesgo aún cuando técnicamente esto está en contra de las características de estos planes.

Actualmente se esta presentando un incremento en cuanto a reclamaciones sobre estos contratos, los cuales muchas veces terminan en demandas que se terminan resolviendo a favor de los asegurados y desacreditan la imagen de la compañía.

Es por esto que surgió la tarea de realizar un estudio sobre esta cartera para conocer su situación actual y conocer el impacto que puede llegar a representar en un futuro.

El primer punto fue analizar el estado de la cartera y la información que tenemos disponible en los sistemas para identificar dos grupos:

Grupo 1 – Pólizas con las que se tiene un compromiso

Grupo 2 – Pólizas con las cuales no se tiene un compromiso

Para hacer esta clasificación se trabajó sobre lo designado en la cláusula de “*Primas*” de las condiciones generales, de forma que nos dimos a la tarea de identificar aquellas pólizas que cumplieron con su plan de pago de primas.

Para verificar que el plan de pago de primas se cumplió, debemos corroborar que las primas hayan sido pagadas en monto y tiempo de acuerdo a lo estipulado

En base a la información disponible se realizó el estudio en dos grupos:

Pólizas en vigor

Pólizas en no vigor

Para cada uno de estos grupos se tiene una calidad diferente en la información del sistema, por lo que se decidió hacer el estudio por separado intentando que en aquel grupo para el cual se cuenta con una mejor calidad de la información se realizará una mejor aproximación.

De forma que se generaron dos algoritmos diferentes para cada grupo, Siendo el correspondiente al grupo de las pólizas en vigor el mas puntual de los dos.

Una vez que la cartera fue dividida en estos dos grupos nos concentramos en aquel sobre el cual se tiene un compromiso.

Al analizar las pólizas que aún se encuentran en vigor surgió la siguiente pregunta: ¿Para cuales de estas pólizas se “cumplieron” las expectativas de crear un valor en efectivo suficiente para mantener en vigor la póliza hasta el final de su vigencia?

Aquellas pólizas para las cuales sucediera esto, no sólo habrían generado un valor en efectivo suficiente para mantenerse en vigor, también deben haber generado a la compañía la reserva suficiente para afrontar los siniestros a presentarse en un futuro, por lo tanto no representan un riesgo ya que se encontrarán en orden en caso de presentarse el siniestro.

Sin embargo las pólizas que no se encuentren en esta situación son las que pueden llegar a generar problemas en un futuro. De aquí se desprende la necesidad de identificar a la cartera en vigor en dos grupos:

Grupo A – Pólizas que llegan en vigor al final de su plazo de seguro

Grupo B – Pólizas que se cancelan antes de llegar al final de su plazo de seguro

Para poder identificar estos dos grupos se generó un algoritmo que fuera capaz de envejecer cada una de las pólizas de forma individual, el cual no solo realiza los cargos a la reserva, sino que también va actualizando el valor de los mismos tal como sucederá en la vida real. De forma tal que tomando una tasa de inflación y una tasa acreditada teórica realizamos el cálculo para cada una de las pólizas.

Una vez identificado el Grupo B, y el grupo de pólizas en no vigor para las cuales se tiene un compromiso, tenemos identificadas todas aquellas pólizas que podrían generar un impacto a la compañía por un monto igual a su suma asegurada.

Adicionalmente a este estudio de contingencia se hizo una propuesta de solución, la cual consiste en generar una reserva por el monto de una prima única por la suma asegurada de cada una de las pólizas identificadas en la contingencia.

En forma muy general esta es la descripción del origen y estudio de contingencia realizado para esta cartera.

# 1. Capitulo 1

## Antecedentes e innovaciones del producto

### 1.1. Antecedentes del producto

El trabajo presentado a continuación es un estudio de contingencia para el plan de seguro de vida individual “Ajustable”. Antes de comenzar la presentación del estudio es importante definir las características del plan, así como cual era el entorno económico que dio lugar a su desarrollo.

El mercado de seguros, al igual que cualquier otro debe ser sensible a las necesidades de sus clientes, es necesario conocer y adentrarse en ellas para crear productos que las satisfagan, mas aún la meta primordial debe ser investigar continuamente para adelantarse a su demanda.

Las instituciones de seguros son prestadoras de servicios financieros no bancarios, por lo que deben trabajar en generar productos enfocados en las necesidades de cobertura de riesgos, otorgando un servicio eficiente a sus clientes.

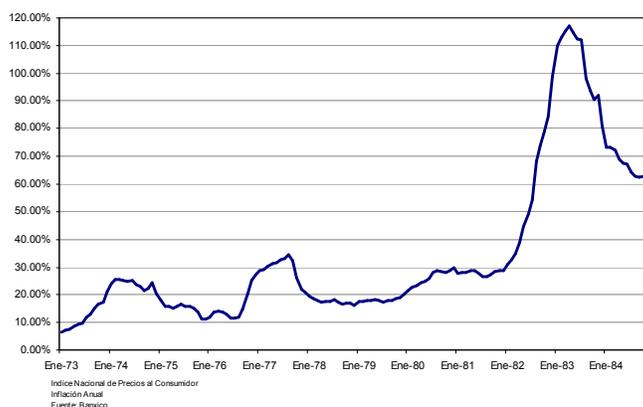
Algunas de las características que podemos observar dentro del plan de seguro de vida individual “Ajustable”, encuentran su origen en dos variables económicas específicas: la inflación y las tasas de interés.

A continuación se expone en qué forma influyeron cada una de estas dos variables para la generación de nuevas características en los contratos de seguro de vida y las hipótesis actuariales que se desarrollaron.

### 1.1.1. Inflación

En nuestro país a partir de la década de los años setenta, la inflación presento una tendencia a la alza, la cual se agudizó durante los primeros años de la década de los ochenta, tal como puede observarse en la siguiente gráfica.

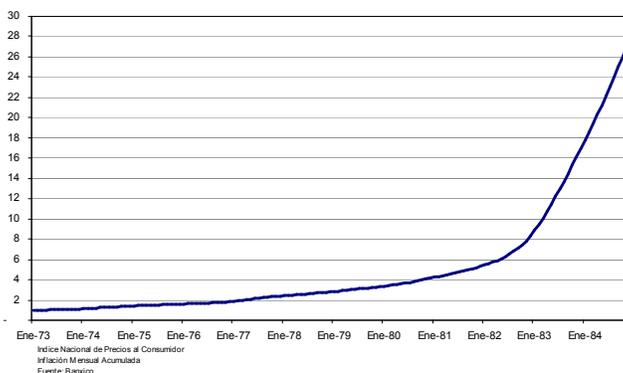
**Inflación anual 1973 - 1984**



Este rápido incremento en los precios, tuvo una fuerte repercusión en el poder adquisitivo. El acelerado incremento de los precios provocaba que cada día los bienes y servicios que consumía la población vieran incrementado su valor a una velocidad mayor al crecimiento de sus ingresos, por lo tanto el dinero cada día rendía menos.

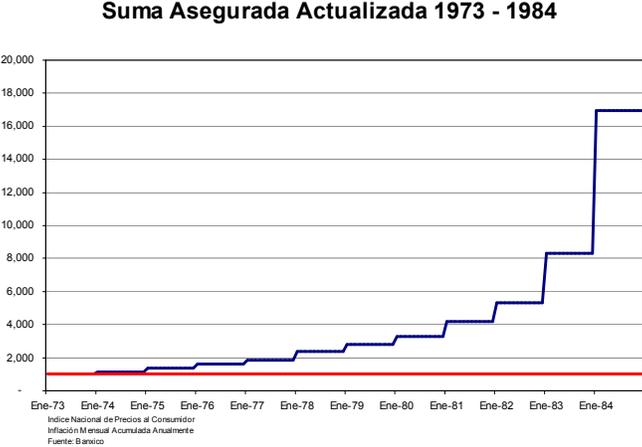
La inflación tiene un comportamiento compuesto, es decir, es acumulativa. Veamos el crecimiento inflacionario que acumula un peso durante el mismo periodo que muestra la gráfica anterior.

**Inflación acumulada 1973 - 1984**



Los planes de seguro de vida definían su suma asegurada al momento de generar el contrato, esta suma asegurada se mantenía estática durante toda la vigencia del contrato.

Bajo las condiciones inflacionarias que se vivían en ese momento, las sumas aseguradas perdían su valor rápidamente, tal como puede apreciarse en la siguiente gráfica, donde se compara la suma asegurada que se mantiene estática, contra una suma asegurada que se actualiza al aniversario con la inflación acumulada del año que termina.



Este fenómeno dio como resultado que los clientes perdieran el interés en la continuación de su contrato, ya que la indemnización que se obtendría en caso de siniestro ya no resultaba atractiva dada la pérdida en valor adquisitivo que había sufrido.

### 1.1.1.1. Incremento Automático de Suma Asegurada

Con el objetivo de que el contrato de seguros no perdiera su valor se creo la figura del Incremento Automático de Suma Asegurada, de igual forma se decidió que el plan “Ajustable” incluyera esta nueva característica.

El incremento automático de suma asegurada, incrementa la suma asegurada del contrato al aniversario, en base al crecimiento inflacionario presentado durante los 12 meses anteriores al cruce de aniversario. Este incremento automático de suma asegurada tendrá efecto durante el plazo de incremento de suma asegurada que se haya establecido en el mismo contrato.

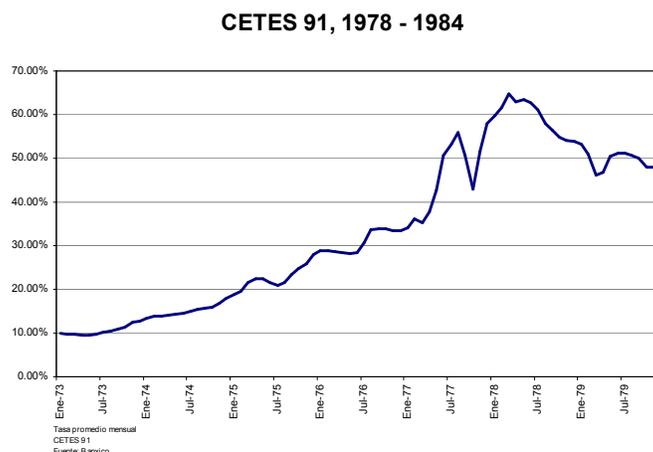
Para “Ajustable” el periodo de incremento de suma asegurada quedaba limitado al periodo de pago de primas de la póliza.

Es importante mencionar que la figura del incremento automático de suma asegurada también se vio implementada para los planes tradicionales.

### 1.1.2. Tasas de interés

Dentro de los indicadores financieros uno de los más sensibles al movimiento de la inflación son las tasas de interés.

Como resultado de las altas tasas de inflación que se presentaban en ese momento las tasas de interés se elevaron siguiendo la tendencia a la alza de la inflación, como puede observarse en la siguiente gráfica:



Aquí fue donde surgió una nueva necesidad.

Los planes de seguros tradicionales, manejan la figura de “Valores Garantizados”.

Los planes de seguro de vida generan una reserva matemática a lo largo de su vigencia. Llamamos “Rescate” al endoso mediante cual el contratante decide finiquitar el contrato antes de su vencimiento, de acuerdo a las condiciones generales de su contrato, puede o no tener derecho a recibir parte de su reserva matemática. Al monto de la reserva matemática que recibe el contratante al rescatar su contrato se le conoce como “Valor de Rescate”

Los valores garantizados corresponden al uso que el asegurado puede darle a su Valor de Rescate. Entre los que se encuentran:

- Seguro Saldado – Esta opción mantiene en vigor el contrato sin más pago de primas, conservando el plazo de seguro original, por la suma asegurada definida en la tabla de valores garantizados.
- Seguro Prorrogado – Esta opción mantiene en vigor el contrato sin más pago de primas, conservando la suma asegurada original, por el plazo de seguro definido en la tabla de valores garantizados.
- Préstamo – Se pueden solicitar préstamos que sumados no excedan el valor de rescate de la póliza, sobre los cuales se cobra un interés por adelantado, estos préstamos deben cubrirse puntualmente en tiempo y monto para que el contrato continúe en vigor, de no ser así el contrato se cancela.
- Rescate – En esta opción el asegurado decide dar por terminado el contrato obteniendo a cambio el total del valor de rescate de la póliza.

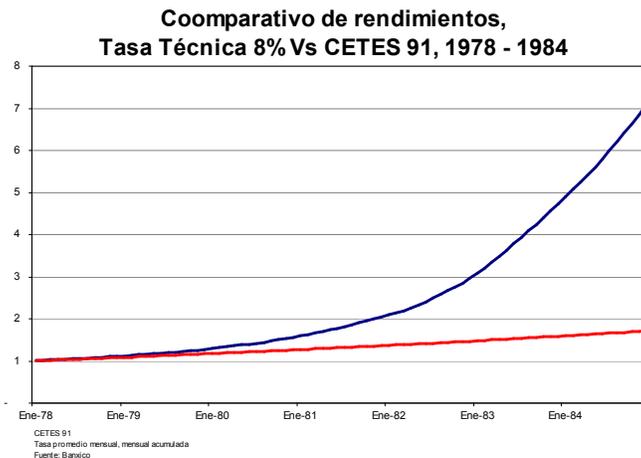
Cada una de estas opciones tiene como base de cálculo el valor de rescate de la póliza. El valor de rescate de cada año, queda definido al momento del contrato, se entrega al cliente en la tabla de valores garantizados, la cual forma parte del contrato.

Como mencionamos, el valor de rescate se origina de la reserva matemática. Uno de los elementos de cálculo de la reserva matemática es la tasa técnica, la cual permanece fija durante todo el contrato de la póliza. Si las tasas del mercado suben o bajan la reserva matemática mantendrá su valor ya que no cambiarán sus elementos de cálculo.

Las tasas técnicas a utilizar en el cálculo de un plan de seguros quedan topadas por una tasa máxima que da a conocer la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. En aquellos años la tasa tope estaba alrededor del 8% anual.

Como consecuencia mientras las aseguradoras estaban obteniendo los altos rendimientos que el mercado ofrecía en ese momento, los asegurados sólo recibían lo descrito en su tabla de valores garantizados.

Esto generaba una pérdida más de valor para los contratos. Veamos en la siguiente gráfica la diferencia entre una inversión que da como rendimiento una tasa del 8%



Como puede observarse en la gráfica la diferencia acumulada en rendimientos de enero de 1978 a diciembre de 1984, es de un poco más del 300%.

Como resultado de todo esto, el interés en los seguros de vida se redujo aún más, ya que no sólo las sumas aseguradas perdían su valor, sino que también los contratantes no recibían ningún beneficio de las altas tasas de interés que su reserva matemática estaba generando.

### 1.1.2.1. Dividendos

Con el objetivo de cubrir este último aspecto se creó la figura de los “Dividendos”, de igual forma se decidió que el plan “Ajustable” incluyera esta nueva característica.

Para el plan “Ajustable” los dividendos operan de la siguiente manera:

- Mensualmente la compañía define cuál será la tasa acreditada.
- La tasa acreditada se aplica al fondo de “Dividendos Acumulados”.
- Si la tasa acreditada supera a la tasa técnica (tasa de interés fija para el cálculo de la reserva), se calcula la diferencia entre ambas tasas.
- La diferencia entre ambas tasas se aplica a la reserva generando el “Dividendo Acreditado”.
- El dividendo acreditado se acumula en el fondo de dividendos acumulados.

De esta manera se hace participe al asegurado de los rendimientos que la aseguradora ésta obteniendo en el mercado, otorgando un beneficio directo en el.

Es importante mencionar que la figura de dividendos también se vio implementada para los planes tradicionales. Para los productos tradicionales este concepto se maneja bajo el nombre de “Fondo en Administración”.

### 1.1.2.2. Autofinanciable

En base a la gran diferencia entre las tasas de interés técnicas permitidas y las tasas de interés que se estaban generando en el mercado, se consideró que los rendimientos que los contratos iban a generar, estarían muy por encima de los supuestos.

Recordemos que hasta ese momento las tasas de interés habían presentado una tendencia a la alza y aún cuando llegaban a mostrar ligeras bajas, estas no eran lo suficientemente fuertes para revertir la tendencia a la alza.

De forma tal que para el plan “Ajustable” se considero el supuesto de que las tasas mantendrían los niveles y tendencias que presentaban.

Bajo este supuesto los dividendos que se generarían durante la vigencia de la póliza tendrían un crecimiento elevado y rápido, más considerando que los dividendos acumulados generarían intereses sobre si mismos.

De esta manera se considero que con sólo unos cuantos pagos al inicio del contrato, la póliza acumularía un fondo suficiente para mantenerse en vigor hasta el final de su plazo contratado.

Así es como surge el concepto de “Autofinanciable”, bajo el cual, el contratante puede optar por una de varias opciones de plazo de pago de primas, lo cual le permitirá cubrir el total de sus pagos de primas en un plazo menor al de la vigencia de su contrato. De este modo se decidió que el plan “Ajustable” incluyera esta nueva característica.

Este plan salio a la venta ofreciendo plazos de pago de primas a 1, 3 ó 5 años.

En resumen las variables económicas que más influyeron en la creación de este producto fueron:

- La inflación, que motivo la creación del beneficio de incrementos automáticos de suma asegurada,
- Las tasas de interés que motivaron la definición de los dividendos y el concepto de plan autofinanciable.

## 1.2. Innovaciones del producto

Se han expuesto los principales motivos que propiciaron el surgimiento del plan de seguros “Ajustable”, los cuales marcan algunas de sus diferencias con los seguros tradicionales.

Sin embargo estas no son las únicas diferencias de este producto para con los planes tradicionales. Conocer las diferencias entre estos dos tipos de productos ayudará a aportar sensibilización sobre el origen y el trabajo realizado en el estudio de contingencia. Estas diferencias se pueden agrupar en los siguientes grupos:

### 1.2.1. Valor del riesgo

Tradicionales – La indemnización que paga este plan en caso de siniestro, está definida por el valor de la suma asegurada y el saldo del fondo en administración, ambos a la fecha del siniestro. La suma asegurada está definida por la suma asegurada inicial, más los incrementos programados anuales.

“Ajustable” – La indemnización que paga este plan en caso de siniestro, está definida por el valor de la suma asegurada y el saldo del valor en efectivo, ambos a la fecha del siniestro. Para este plan el valor en efectivo se define como la reserva matemática más el fondo de dividendos. La suma asegurada está definida por la suma asegurada inicial, más los incrementos programados anuales.

### 1.2.2. Vigencia

Tradicionales – La vigencia del contrato está condicionada al pago de la prima, el pago de la prima asegura la vigencia de la póliza por el periodo indicado en el recibo. Estos planes manejan fecha de cancelación programada, si el pago no se recibe dentro del periodo marcado, el contrato se cancela. En caso de recibir un pago parcial se calcula una fecha de cancelación programada proporcional con el monto pagado, ajustando la vigencia de la póliza.

“Ajustable” – La vigencia del contrato está condicionado al saldo del valor en efectivo, si el valor en efectivo es suficiente para absorber las deducciones de gastos mensuales, la póliza se mantiene en vigor, aún cuando no se pague la prima correspondiente, por consiguiente este plan no maneja fecha de cancelación programada y los pagos parciales no afectan la vigencia de la póliza.

### 1.2.3. Valores Garantizados y Valores Proyectados

Tradicionales – A la emisión del contrato se entrega una tabla de valores garantizados, la cual detalla el valor de rescate para cada año póliza y los valores garantizados que se generan del mismo. Dentro de los valores garantizados se manejan las opciones: seguro saldado y seguro prorrogado. El plan otorga préstamos sobre el valor de rescate, los cuales, cobran un interés por adelantado y deben ser cubiertos en tiempo y monto para que el contrato se mantenga en vigor.

“Ajustable” – El valor de rescate es el monto que recibe el contratante de su valor en efectivo en caso de rescatar su contrato. A la emisión del contrato se entrega una tabla de valores proyectados, los cuales son una estimación del valor de rescate de la póliza, se puntualiza en los mismos, que no son definitivos ni forman parte del contrato, que su desarrollo se basa en proyecciones estimadas, las cuales pueden sufrir cambios de acuerdo a las tasas vigentes en el mercado. El plan no maneja seguro saldado ni prorrogado, tampoco otorga préstamos sobre el valor de rescate, sin embargo se pueden hacer retiros parciales sobre el valor de rescate y no existe la obligación de resarcirlos, no se cobran intereses por este concepto. Al efectuar retiros parciales se entrega un endoso donde se hace del conocimiento del contratante que el disponer de una parte del valor de rescate puede poner en riesgo la vigencia de la póliza.

### 1.2.4. Reserva Matemática

Tradicionales – La reserva matemática cumple con el comportamiento estipulado en la tabla de valores garantizados. El saldo de la reserva matemática se actualiza cada año póliza. Los beneficios adicionales no constituyen parte de la reserva matemática de la póliza.

“Ajustable” – El valor de la reserva matemática se define mensualmente como resultado de los intereses acreditados, las primas pagadas, los retiros realizados y las deducciones de gastos ocurridos durante el mes de valuación. Los beneficios adicionales forman parte de la reserva matemática de la póliza.

### 1.2.5. Préstamo Automático y Continuación Automática

Tradicionales – En caso de falta de pago de primas, este plan otorga un préstamo sobre el valor de rescate para cubrir la prima pendiente. Este préstamo está sujeto a los mismos términos del préstamo sobre valor de rescate.

“Ajustable” – Si la reserva matemática no logra cubrir los gastos mensuales del seguro, se dispondrá del fondo de dividendos, mientras éste lo permita. Una vez que se encuentren agotados tanto la reserva matemática como el fondo de dividendos la póliza se cancelará.

### 1.2.6. Prestación de Ahorro

Tradicionales – Una vez cubierta la prima del seguro correspondiente al periodo, el asegurado puede ingresar el pago de una prima adicional, esta prima ingresará al fondo en administración. Esta prima ingresa al fondo de administración mediante la compra de un dotal a corto plazo que al vencerse a los 30 días ingresa al fondo de administración. El fondo en administración actualizará su valor mensualmente en base a los dividendos acreditados, las aportaciones adicionales, los intereses acreditados y los retiros realizados durante el mes de valuación.

“Ajustable” - Una vez cubierta la prima del seguro correspondiente al periodo, el asegurado puede ingresar pago de prima excedente, esta prima ingresará a la reserva matemática. Cada mes se definirá el monto del dividendo acreditado por la reserva matemática en base al valor de la tasa acreditada correspondiente. Los dividendos acreditados formaran el fondo de dividendos, cuyo valor se definirá mensualmente en base a los dividendos acreditados, los intereses acreditados y los retiros realizados durante el mes de valuación.

## 2. Capitulo 2

### Problemática y Descripción de la cartera

#### 2.1. Problemática de la cartera

Antes de exponer en detalle el estudio de contingencia desarrollado para el plan de seguros “Ajustable”, es necesario identificar qué factores lo originaron.

La necesidad de realizar este estudio de contingencia se hizo latente debido a que en los últimos años los contratantes de este plan, se han acercado a la compañía preguntando por el estado de su póliza y por el valor de su fondo de dividendos.

En algunos casos, cuando la póliza está cancelada, la inconformidad de los contratantes los lleva a solicitar la intervención de la CONDUSEF, lo cual desemboca en un proceso de carácter legal.

El costo de este tipo de procesos no se limita únicamente a su propio costo, en caso de que el fallo no sea a favor de la aseguradora, se genera un costo de indemnización. Sumado a estos dos costos, existe un tercero cuya magnitud no debe minimizarse, el costo sobre la imagen de la empresa.

Los casos en los cuales se ve envuelta una compañía aseguradora definitivamente dañan su imagen, en ocasiones aún sin importar si el fallo final es a favor o en contra.

El estudio de contingencia que se realizó esta enfocado a las reclamaciones recibidas para pólizas que se encuentran canceladas.

##### 2.1.1. Ley sobre el contrato de seguro.

Las instituciones de seguros son prestadoras de servicios, los servicios que prestan se encuentran definidos en el contrato de seguro. El contrato de seguros debe sujetarse a las disposiciones de la “Ley sobre el contrato de seguro”.

##### 2.1.1.1. Art 1

La ley sobre el contrato de seguros define el contrato de seguro de la siguiente manera: *“Por contrato de seguro la empresa aseguradora se obliga, mediante una prima, a resarcir un daño o a pagar una suma de dinero al verificarse la eventualidad prevista en el contrato.”*

De esta forma quedan generalizadas las obligaciones de la aseguradora y del contratante: el contratante tiene obligación de pagar la prima y la aseguradora debe proporcionar la indemnización acordada en caso de ocurrir el riesgo establecido en el contrato.

#### 2.1.1.2. Art 19

También estipula lo siguiente: *“Para fines de prueba, el contrato de seguro, así como sus adiciones y reformas, se hará constar por escrito...”*

#### 2.1.1.3. Art 20

*“La empresa aseguradora estará obligada a entregar al contratante del seguro una póliza en la que consten los derechos y obligaciones de las partes. La póliza deberá contener:*

- I. Los nombres, domicilios de los contratantes y firma de la empresa aseguradora;*
- II. La designación de la cosa o de la persona asegurada;*
- III. La naturaleza de los riesgos garantizados;*
- IV. El momento a partir del cual se garantiza el riesgo y la duración de esta garantía;*
- V. El monto de la garantía;*
- VI. La cuota o prima del seguro, y*
- VII. Las demás cláusulas que deban figurar en la póliza de acuerdo con las disposiciones legales, así como las convenidas lícitamente por los contratantes.”*

#### 2.1.1.4. Art 153

*“La póliza del seguro sobre las personas además de los requisitos del artículo 20 de la presente ley, deberá contener los siguientes:*

- I. El nombre completo y fecha de nacimiento de la persona o personas sobre quienes recaiga el seguro;*
- II. El nombre completo del beneficiario si hay alguno determinado;*
- III. El acontecimiento o el término del cual dependa la exigibilidad de las sumas aseguradas y*
- IV. En su caso, los valores garantizados.”*

### 2.1.1.5. Art 7

*“Las **condiciones generales del seguro** deberán figurar en el mismo formulario de ofertas suministrado por la empresa aseguradora, o bien remitirse al proponente para que este las incluya en la oferta del contrato que ha de firmar y entregar a la empresa...”*

Con lo anterior se define que documentos conforman la póliza, la cual, es la constancia escrita del contrato de seguro. También queda establecido que las condiciones generales forman parte del contrato de seguro.

Las condiciones generales son el documento donde se establecen los términos en los que opera el contrato de seguro en las distintas situaciones que pueden presentarse.

### 2.1.2. Condiciones Generales

En el primer capítulo se puntualizaron algunas de las principales diferencias entre los productos tradicionales y el nuevo plan de seguro “Ajustable”.

Por el capítulo anterior se sabe que una de las principales diferencias se encuentra en la definición del vigor de la póliza:

#### *Vigencia*

*Tradicionales – La vigencia del contrato está condicionada al pago de la prima, el pago de la prima asegura la vigencia de la póliza por el periodo indicado en el recibo. Estos planes manejan fecha de programación programada, si el pago no se recibe dentro del periodo marcado, el contrato se cancela. En caso de recibir un pago parcial se calcula una fecha de cancelación programada proporcional con el monto pagado, ajustando la vigencia de la póliza.*

*“Ajustable” – La vigencia del contrato esta condicionado al saldo del valor en efectivo, si el valor en efectivo es suficiente para absorber las deducciones de gastos mensuales, la póliza se mantiene en vigor, aún cuando no se pague la prima correspondiente, por consiguiente este plan no maneja fecha de cancelación programada y los pagos parciales no afectan la vigencia de la póliza.*

Concluyendo, para los planes tradicionales el vigor de la póliza queda garantizado con el pago de la prima, mientras que para el plan “Ajustable” el vigor de la póliza está garantizado mientras se tenga un saldo de valor en efectivo.

Sin embargo aquí es donde radica el origen de la contingencia.

Dentro de las condiciones generales del plan “Ajustable” quedo estipulado lo siguiente:

#### 2.1.2.1. Cláusula de Primas

*El plan de pago de primas estipulado en la presente póliza es suficiente para garantizar las coberturas amparadas y los valores de rescate que aparecen en la tabla anexa, con base en la edad declarada y la clasificación de riesgo del asegurado. ... Condiciones Generales.*

Esta cláusula de las condiciones generales está garantizando la vigencia del contrato si se cumple con el plan de pago de primas, esto contradice la definición del vigor para el plan “Ajustable”, esta cláusula no corresponde para este producto.

Las mismas condiciones generales establecen lo siguiente:

#### 2.1.2.2. Cláusula de Continuación Automática del Seguro

*En caso de que por cualquier causa se suspenda el pago de primas de la póliza o el importe de éstas se reduzca de acuerdo al plan de pagos vigente, la póliza permanecerá en vigor mientras el importe de la reserva matemática correspondiente, no se agote.*

*Si en un mes determinado, la reserva matemática no es suficiente para mantener la póliza en vigor, se dispondrá de la cuenta de dividendos en administración la cantidad necesaria para ampliar un mes más la vigencia de la póliza; este procedimiento se repetirá mientras el saldo de la cuenta de dividendos en administración lo permita. Lo anterior será aplicable siempre que no exista estipulación en contrario mediante endoso a esta póliza.*

*La póliza cesará en sus efectos treinta días después del momento en que no sea posible cubrir el déficit que se produzca en la reserva matemática de acuerdo con el párrafo anterior siempre y cuando no se haya hecho alguna aportación de prima adicional en dicho lapso.*

### 2.1.2.3. Cláusula de Terminación del Seguro

*La póliza terminará su vigencia al completarse el plazo de seguro indicado en la carátula, o antes si la reserva matemática no es suficiente para mantenerla en vigor de acuerdo con lo estipulado en la cláusula anterior. Condiciones Generales.*

La cláusula anterior de las condiciones generales define el vigor de la póliza condicionada a la existencia de valor en efectivo, lo cual si corresponde para este producto.

Las condiciones generales dan ambas condiciones para mantener la póliza en vigor, lo cual es contradictorio.

Esta contradicción en el clausulado del contrato es imputable a la aseguradora, ya que es ella quien redacta las condiciones generales y define como operará el producto.

Cuando estos contratos llegan a instancias legales y se revisa en las condiciones generales cuando la póliza debe estar en vigor, se encuentra esta contradicción; al ser este error totalmente imputable a la aseguradora, en los casos que **el contratante demuestra haber cumplido con el plan de pago de primas**, el fallo se da a su favor, quedando la aseguradora obligada a mantener el contrato en vigor por su plazo de seguro.

Esta es la razón por la cual existe la necesidad de tener un plan de contingencia para este plan.

Legalmente la aseguradora tendrá que hacer frente a los compromisos adquiridos con estos contratos. Siendo consientes de esta situación surgen las siguientes preguntas:

¿Podemos identificar cuantas pólizas estarán en esta situación?

¿Podemos estimar el costo de estos contratos?

¿Podemos idear una manera de prever el impacto del costo?

Estas fueron las preguntas que promovieron la realización del estudio de contingencia.

### 2.1.3. Hipótesis actuariales.

La problemática del plan “Ajustable” no radica sólo en sus condiciones generales, el plan también presentó problemas con sus hipótesis actuariales.

Hay que recordar que en aquellos años las tasas de interés habían mantenido una tendencia a la alza. Bajo la hipótesis de que las tasas no revertirían su tendencia y mantendrían los altos niveles que estaban presentando, se decidió vender estos planes como autofinanciables, donde con sólo 1, 3 o 5 primas anuales la reserva matemática generaría un fondo de dividendos suficiente para mantener la póliza en vigor hasta el final de su vigencia.

Profundizando sobre los niveles de tasas de interés veamos lo que estas reflejaban.

La década de los años 70's fue el marco de una crisis a nivel mundial, las empresas vieron como sus ganancias decrecían, mientras que la inflación se incrementaba generando que los precios de sus insumos se elevaran. Esto dio como resultado que las empresas grandes absorbieran a las empresas pequeñas, y que buscando bajar sus costos adquirieran nuevas tecnologías, lo cual propicio que el desempleo se incrementara.

Aunado a esto en 1979 el precio del petróleo se disparo provocando que la situación se agravará.

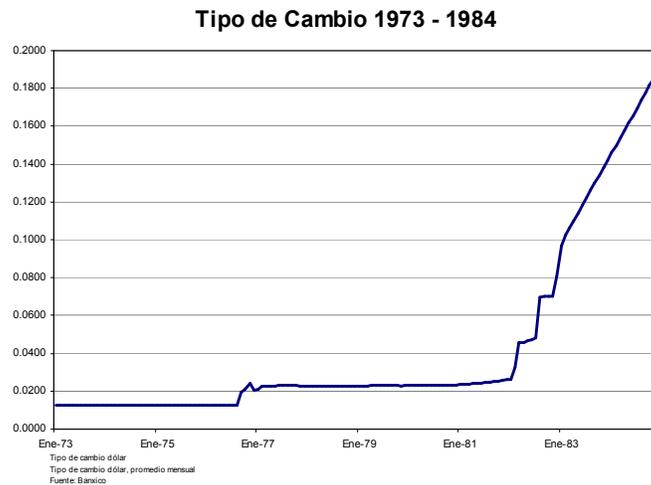
México no estuvo exento a estas situaciones. La problemática que presentaba el país tenía además de los puntos anteriores otros factores que contribuyeron a agudizar la crisis mexicana.

#### 2.1.3.1. Factor tipo de cambio

En agosto de 1971, Estados Unidos suspende la convertibilidad del dólar en oro, generando que para diciembre de este mismo año el dólar sea devaluado por primera vez. Para 1973 el dólar sufre una segunda devaluación y deja de tener un valor fijo quedando con un esquema de cambio flotante.

México manejaba un tipo de cambio fijo de 0.0125, el cual se ajusto hasta finales de 1976 quedando su valor en 0.0203 para diciembre de este mismo año. Mientras en los mercados internacionales el dólar comenzó a tener un tipo de cambio de libre flotación, nuestro país mantuvo el tipo del cambio del dólar en estos niveles, para diciembre de 1981 el tipo de cambio era de 0.026.

Para 1982 la situación se volvió insostenible por lo cual el tipo de cambio se disparó llegando a un valor de 0.1900 para diciembre de 1984.



### 2.1.3.2. Precio del petróleo

El alza presentada por los precios del petróleo propicio la investigación de nuevos yacimientos petroleros en nuestro país. El descubrimiento de estos nuevos yacimientos sirvió como garantía para la suscripción de deuda. Por otro lado los excedentes financieros que se estaban recibiendo por el petróleo eran utilizados para el gasto público, el cual se incremento. Esto propicio un fuerte endeudamiento que explotó en 1982, cuando nuestro país se encuentra con que no puede hacer frente a los vencimientos de su deuda.

Así mientras los países desarrollados comenzaban a estabilizar su situación económica, México apenas estaba presenciando el estallido de su propia crisis.

### 2.1.3.3. En resumen... Las tasas de interés

El escenario no era sencillo, estas altas tasas de interés eran reflejo de distintos factores:

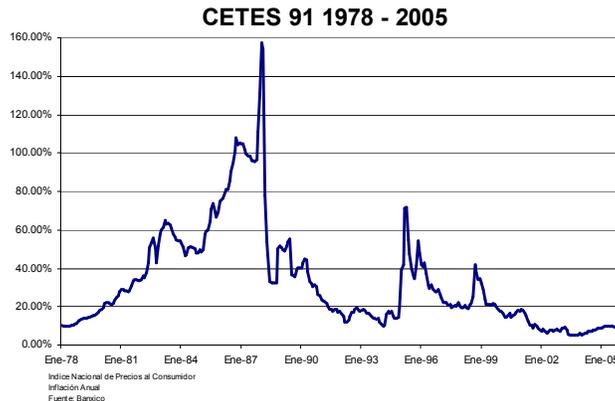
- Inflación creciente, aún con subsidios y manipulación de precios
- Tipo de cambio sobrevaluado
- No pago de deuda y renegociación de la misma
- Exceso de gastos en el sector público
- Aumento de desempleo, por mencionar algunos,

El país tenía que hacer frente a los costos de cada uno de los factores anteriores.

El banco de México menciona que en tanto a las tasas de interés se busca dar rendimientos reales, es decir, superiores a la inflación y competitivas con los mercados internacionales.

El banco de México menciona que uno de sus principales objetivos es disminuir la inflación. Los mercados internacionales también se encuentran luchando por bajar su inflación.

Esta baja en la inflación traería como resultado un ajuste a la baja en las tasas de interés. Aún cuando nuestro país continuo presentando altas tasas de interés, estas finalmente decayeron a partir de marzo de 1988.



Finalmente esto dio como resultado que los fondos de dividendos no alcanzarán a generar los rendimientos esperados dando como resultado que los fondos fueran insuficientes para mantener las pólizas en vigor.

Si los fondos de dividendos hubieran generado los rendimientos esperados, las pólizas se mantendrían en vigor y no habría necesidad de generar un plan de contingencia para este plan. Tal como lo plantean las condiciones generales, con solo haber cubierto el plan de pago de primas, la póliza se mantendría en vigor hasta el final de su plazo de seguro.

## 2.2. Descripción de la Cartera

El objetivo del estudio realizado es generar un plan de contingencia para cubrir las reclamaciones que pueden llegar a generarse para esta cartera.

El primer punto de nuestro estudio es conocer el tamaño y la situación actual de esta cartera, la cual se vendió con dos modalidades de cobertura:

- Ordinario de vida
- Temporal 20.

Al momento de realizar el estudio encontramos que la cartera esta conformada por un total de 242,382 pólizas, las cuales podemos dividir en los siguientes grupos:

### 2.2.1. Cartera en Vigor.

Son las pólizas que se encontraban vigentes al momento de realizar el estudio. Sus características son las siguientes:

Este grupo esta conformado por un total de 73,449 pólizas.

En la opción de ordinario de vida encontramos 71,920 pólizas (98%), y 1,529 (2%) en la opción de temporal 20.

Un total de 67,360 (92%) pólizas han terminado su periodo de pago de primas, y 6,089 (8%) aún continúan realizando pagos.

De lo anterior podemos inferir que la mayor parte de la cartera en vigor está conformada por ordinarios de vida que ya no van a realizar pagos de prima en el futuro.

Este grupo es objeto de nuestro estudio ya que esta formado por aquellos contratos que continúan en vigor y pueden llegar a formar parte de la contingencia.

### 2.2.2. Cartera Caducada

Este grupo está conformado por aquellas pólizas que se encuentran canceladas al momento del estudio, estas pólizas dejaron de estar en vigor por que su valor en efectivo no fue suficiente para hacer frente a los cargos mensuales, esto de acuerdo a la descripción técnica del plan. Sus características son las siguientes:

Este grupo está conformado por un total de 86,890 pólizas.

En la opción de ordinario de vida encontramos 81,232 pólizas (93%), y 5,658 (7%) en la opción de temporal 20.

En este grupo se encuentran las pólizas sobre las cuales se están comenzando a recibir reclamaciones. Estos contratos no se encuentran fuera de vigor por petición del cliente, en algunos casos el contratante no esta enterado de que su póliza está cancelada, esto origina la necesidad de incluir este grupo en el estudio para estimar la contingencia que podrían llegar a generar.

### 2.2.3. Cartera No tomada

Este grupo está conformado por aquellas pólizas que se emitieron pero nunca recibieron pagos, por lo tanto sólo se mantuvieron en vigor durante su periodo de gracia.

Este grupo está conformado por un total de 23,574 pólizas.

Las pólizas no tomadas son consideradas como negocios infructuosos, al no haber recibido un solo pago, se considera que el contratante no tubo interés en mantener el contrato, por lo tanto este grupo de pólizas no es considerado en el estudio que se realizó.

### 2.2.4. Cartera Rescatada

Este grupo de pólizas no se encuentra en vigor debido a que el contratante decidió finiquitar el contrato.

Este grupo esta conformado por un total de 55,774 pólizas.

Al momento del rescate se dan por terminados los derechos y obligaciones del contratante y la compañía, el rescate se realiza únicamente a solicitud del contratante. Estas pólizas no se encuentran en vigor por decisión de los contratantes, ellos tienen conocimiento sobre el hecho, por lo tanto se decidió no incluir estas pólizas en nuestro estudio.

#### 2.2.5. Cartera Siniestrada

Este grupo de pólizas no se encuentra en vigor, para este grupo de pólizas el riesgo cubierto en el contrato ya se presentó y ha sido reclamada a la compañía.

Este grupo está conformado por un total de 2,670 pólizas

Este grupo no entra al estudio, el riesgo ocurrió y fue cubierto.

#### 2.2.6. Cartera Terminada

Este grupo de pólizas no se encuentran en vigor debido a que su plazo de seguro ha quedado concluido.

Este grupo está formado por 25 pólizas.

Estos contratos llegaron al final de plazo, por lo tanto no son incluidos en el estudio.

#### 2.2.7. En resumen...

A la fecha del estudio, la cartera está conformada por 242,382 pólizas, de las cuales 82,043 (34%) pólizas quedan fuera del estudio y 160,339 (66%) se consideran.

De las 160,339 pólizas que entran al estudio, 86,890 (54%) no se encuentran en vigor y 73,449 (46%) están vigentes.

### 3. Capitulo 3

## Comparativo de primas pagadas Vs primas emitidas estimadas

El estudio realizado comenzó con una descripción de la cartera, de la cual se desprendió que aún cuando existen 242,382 pólizas registradas en el sistema, sólo 160,339 (66%) se consideran objeto del estudio, esto derivado en base al status de los contratos. Aquellos contratos en los cuales el contratante nunca realizo un pago, rescindió el contrato, expiro su plazo o el riesgo cubierto ya se realizó, son los que quedan fuera del estudio.

El siguiente objetivo es identificar las pólizas con las cuales se tiene una obligación en base a la cláusula de “*Primas*” de las condiciones generales. Se deben identificar aquellas pólizas que cumplieron con su plan de pago de primas.

La información necesaria para hacer esta identificación es la siguiente:

- Detalle de las primas emitidas durante el periodo del pago (Cuánto se debió pagar).
- Detalle de los pagos realizados durante el plazo de pago (Cuánto se pagó).

Esta información debe obtenerse a nivel póliza.

Revisando en el sistema, encontramos una base que lleva el registro de cada uno de los pagos que realiza cada póliza, donde podemos consultar el monto de los pagos y la fecha en que se realizaron, tenemos una fuente cierta y fidedigna para conocer cual fue el monto que pago cada póliza durante su plazo de pagos.

Desafortunadamente en el sistema no existe un registro de las primas emitidas para las pólizas, el único dato al respecto con el que se cuenta es la prima total actual para las pólizas vigentes y la prima total al momento de la cancelación para las pólizas canceladas.

Para solventar esta falta de información la cartera de estudio se divide en dos grupos

Cartera en no vigor 86,890 (54%) pólizas.

Cartera en vigor 73,449 (46%) pólizas.

Esta división permite que para cada uno de ellos se trabaje por separado generando procedimientos distintos. La división se generó en base a la información que se tiene registrada en el sistema para cada uno de ellos, la cual será la materia prima para estimar las primas que las pólizas emitieron durante su plazo de pago.

El trabajo que se realizó para cada uno de estos grupos es diferente, por lo que se expondrá por separado para detallar individualmente el tratamiento otorgado a cada uno de ellos.

### 3.1. Pólizas canceladas

Para poder estimar las primas emitidas durante el plazo de pago necesitamos la siguiente información a nivel asegurado:

- Edad
- Coberturas (Básica y Adicionales)
- Sumas Aseguradas Iniciales
- Incrementos de Suma Asegurada
- Subnormalidades y Extraprimas
- Tarifas

Después de revisar el sistema encontramos que para estas pólizas sólo tenemos registro de la siguiente información a nivel asegurado:

- Edad
- Suma Asegurada Cobertura Básica al momento de la cancelación

Esta información no es suficiente para realizar una buena estimación de las primas emitidas durante el periodo de pago.

#### 3.1.1. Supuestos

En base a esto se decidió considerar la última prima anual registrada en la póliza como la prima emitida durante cada uno de los años del plazo de pago.

### 3.1.2. Metodología

#### 3.1.2.1. Estimación de primas emitidas

De forma tal que si la última prima emitida anual de la póliza tuvo un valor de “ $p$ ” y el plazo de pago una duración de “ $n$ ” años, entonces el monto estimado de la prima emitida durante el plazo de pago a comparar contra la prima pagada en el mismo periodo será de “ $n * p$ ”.

#### 3.1.2.2. Acumulación y comparación de primas

Antes de comparar la prima emitida contra la prima pagada se consideró lo siguiente.

Este plan brinda a los contratantes el derecho de realizar retiros parciales de su valor de rescate, en base al registro que se tiene en el sistema, para este tipo de movimientos no es posible identificar si el retiro está afectando la parte del valor de rescate correspondiente al seguro o si sólo afecta la parte del ahorro, por lo tanto para las pólizas que presenten registros de retiros es necesario realizar un estudio mas detallado de forma individual, por lo tanto las dejaremos fuera del estudio.

Al revisar el conjunto de pólizas canceladas, se encontraron 3,438 (2%) pólizas con registro de retiros.

En base a la fecha de inicio de vigencia de las pólizas y la duración del plazo de pago, se cálculo la fecha límite para cubrir todas las primas emitidas durante los “ $n$ ” años completos del plazo de pago.

Con base a esta fecha se acumularon las primas pagadas recibidas durante el plazo de pago, esta cantidad se comparó con la prima emitida estimada obteniendo los siguientes resultados:

81,770 (94%) pólizas no cumplieron con su plan de pago de primas  
1,682 (4%) pólizas si cumplieron con su plan de pago de primas

Dando como resultado que de las 86,890 pólizas canceladas, sólo 1,682 pólizas, formarán parte del grupo de contingencia.

## 3.2. Pólizas en vigor

Para poder estimar las primas emitidas durante el plazo de pago necesitamos la siguiente información a nivel asegurado:

- Edad
- Coberturas (Básica y Adicionales)
- Sumas Aseguradas Iniciales
- Incrementos de Suma Asegurada
- Subnormalidades y Extraprimas
- Tarifas

Después de revisar el sistema encontramos que para estas pólizas se encontró la siguiente información a nivel asegurado:

- Edad
- Coberturas (Básica y Adicionales) Actuales
- Sumas Aseguradas Actuales
- Subnormalidades y Extraprimas
- Tarifas

### 3.2.1. Supuestos

#### 3.2.1.1. Incrementos de suma asegurada

Estas pólizas contaron con incrementos de suma asegurada durante un periodo de tiempo, estos incrementos de suma asegurada definieron los incrementos de prima que se presentaron año con año formando parte de la prima emitida de la póliza.

Desafortunadamente no se cuenta con el registro histórico de los incrementos de suma asegurada. Por lo tanto fue necesario generar un proceso que permitiera estimarlos, el cual se detalla a continuación:

En el sistema se cuenta con un registro histórico de los gastos de administración aplicables a la póliza, el primer registro se generó al momento de la emisión de la póliza y está definido en base a la siguiente fórmula:

$$F_x = \frac{SAI * f_x}{12000}$$

Donde:

- F<sub>x</sub> Gasto mensual de administración
- SAI Suma asegurada inicial cobertura básica asegurado titular
- f<sub>x</sub> Factor de gastos de administración definido en base al plan y la edad de cálculo a la emisión para el asegurado titular, por millar de suma asegurada

De forma tal que podemos obtener el valor de la suma asegurada inicial de la cobertura básica para el asegurado titular con la siguiente expresión:

$$SAI = \frac{F_x * 12000}{f_x}$$

Una vez que se ha calculado el valor de la suma asegurada inicial podemos calcular el crecimiento que presentó la suma asegurada.

$$RI = \frac{SAA}{SAI}$$

Donde:

- RI Razón de incremento
- SAA Suma Asegurada Actual cobertura básica asegurado titular
- SAI Suma Asegurada Inicial cobertura básica asegurado titular

El incremento automático de suma asegurada se define en base a un factor, el cual para este plan podía ser un porcentaje fijo anual, o bien la inflación acumulada en el último año, una vez definido este factor se aplica a todas las coberturas de todos los asegurados por igual. En base a esto podemos concluir que si el incremento de la suma asegurada de la cobertura básica del asegurado titular durante el periodo fue de 'RI', el resto de las coberturas de la póliza tendrán la misma razón de incremento.

De esta forma conocemos el incremento de suma asegurada que acumulo la póliza, sin embargo, para estimar las primas emitidas cada año, es necesario conocer los incrementos de suma asegurada correspondientes a cada año.

El incremento de suma asegurada tiene un comportamiento geométrico:

$$\Delta SA_{t+1} = SAA_t * FI_{t+1}$$

Donde:

$\Delta SA_{t+1}$  Incremento de suma asegurada del año t+1  
 $SAA_t$  Suma Asegurada Actual Año t  
 $FI_{t+1}$  Factor de incremento año t+1

Por lo tanto se calcula una tasa anual equivalente a la razón de incremento para poder calcular los incrementos anuales con la siguiente expresión:

$$\Delta T = (( SAA / SAI ) ^ ( 1 / n ) ) - 1$$

Donde:

$\Delta T$  Tasa de incremento anual de suma asegurada  
 $SAA$  Suma Asegurada Actual  
 $SAI$  Suma Asegurada Inicial  
 $n$  Plazo de incremento de la suma asegurada en años

Este es el proceso generado para estimar los incrementos de suma asegurada.

### 3.2.1.2. Asegurados y coberturas contratadas

Para las pólizas que se encuentran en vigor contamos con el registro exacto de los asegurados y coberturas básicas y adicionales que se tienen en vigor.

Dentro de sus características, el plan “Ajustable”, da a los asegurados la opción de incluir en su póliza nuevos asegurados y / o coberturas, así como de excluirlos con sólo presentar la solicitud y los requisitos de asegurabilidad correspondientes para cada caso.

En los sistemas no se tiene el registro completo de la información de estos cambios, por lo tanto para corroborar esta situación es necesario revisar el expediente actuarial de la póliza, lo cual queda fuera de las posibilidades de nuestro estudio.

Para subsanar esta carencia de información se considero que desde el inicio de su vigencia la póliza contempla a todos los asegurados actuales con sus coberturas correspondientes.

## 3.2.2. Metodología

### 3.2.2.1. Estimación de primas emitidas

Para estimar las primas emitidas anuales se dividió el plazo de pago de primas en dos fases:

#### 3.2.2.1.1. Fase 1: Periodo de pago con incremento de sumas aseguradas

Para estimar las primas emitidas durante este periodo se consideraron las siguientes hipótesis sobre cada variable del cálculo:

- Asegurados. Se consideró que los asegurados que actualmente se tienen registrados para la póliza han estado presentes en el contrato desde su emisión hasta el momento del estudio.
- Edad. El valor de la edad a la emisión y las reducciones de edad por sexo y hábito de fumador se tienen registrados en el sistema, por lo tanto la edad de cálculo puede y se calculo exacta.
- Coberturas (Básica y Adicionales). Para cada asegurado se consideró que las coberturas adicionales y básicas que actualmente se tienen registrados han estado presentes en el contrato desde su emisión.
- Sumas Aseguradas Iniciales. Las sumas aseguradas iniciales se estimaron a nivel cobertura con base en la suma asegurada actual y la razón de incremento que se describió en el apartado de incremento de suma asegurada.
- Incrementos de Suma Asegurada. Los incrementos de suma asegurada se estimaron a nivel cobertura en base a la tasa de incremento de suma asegurada anual. El incremento calculado es de tipo geométrico.
- Subnormalidades y Extraprimas. Se considero que las subnormalidades y extraprimas que actualmente se tienen registrados han estado presentes en el contrato desde su emisión considerando estos valores en el cálculo de primas para todo el periodo estimado.
- Tarifas. En base al plan de cada póliza conocemos las tarifas de cada cobertura y si éstas deben considerarse a edad de emisión o alcanzada, por lo tanto se consideraron los valores correctos para realizar el cálculo de las primas.

El cálculo de estos valores se llevo a cabo a nivel asegurado.

Una vez estimadas estas primas durante el plazo de incremento de suma asegurada, se acumularon por póliza para tener la prima emitida acumulada durante el plazo de pago con incremento de suma asegurada.

#### 3.2.2.1.2. Fase 2: Periodo de pago sin incremento de sumas aseguradas

Dado que para cada póliza en vigor se tiene registrada la última prima emitida anual de la póliza, se decidió considerar este valor durante los años que la póliza continuó emitiendo primas pero ya no generaba incrementos de suma asegurada.

En base al plazo de pago y al plazo de incremento de suma asegurada se calculo el plazo de pago sin incremento de suma asegurada “ $n$ ”.

De forma tal que si la última prima emitida anual de la póliza tuvo un valor de “ $p$ ” y el plazo de pago sin incrementos de suma asegurada fue de una duración de “ $n$ ” años, entonces el monto estimado de la prima emitida durante el plazo de pago sin incrementos de suma asegurada a comparar contra la prima pagada en el mismo periodo será de “ $n*p$ ”.

#### 3.2.2.2. Acumulación y comparación de primas

Finalmente al sumar la prima emitida durante el periodo de pago con y sin incrementos, se obtiene la estimación de la prima emitida total durante el periodo del plazo de pago.

Antes de comparar la prima emitida contra la prima pagada se consideró lo siguiente.

Este plan brinda a los contratantes el derecho de realizar retiros parciales de su valor de rescate, en base al registro que se tiene en el sistema, para este tipo de movimientos no es posible identificar si el retiro esta afectando la parte del valor de rescate correspondiente al seguro o si sólo afecta la parte del ahorro, por lo tanto para las pólizas que presenten registros de retiros es necesario realizar un estudio mas detallado de forma individual, por lo tanto las dejaremos fuera del estudio.

Al revisar el conjunto de pólizas en vigor, se encontraron 3,005 (4%) pólizas con registro de retiros.

Finalmente al comparar la prima emitida estimada contra las primas pagadas obtenemos los siguientes resultados:

28,688 (39%) pólizas no cumplieron con su plan de pago de primas  
41,756 (57%) pólizas si cumplieron con su plan de pago de primas

Dando como resultado que de las 73,449 pólizas vigentes, 41,756 pólizas, continuaran siendo candidatas para formar parte del grupo de contingencia.

El conjunto formado por las 41,756 pólizas que cumplieron su plan de pago de primas han logrado mantenerse en vigor debido a que el valor en efectivo que generaron ha sido suficiente hasta la fecha para cubrir los cargos mensuales.

Recordando que el estudio de contingencia está enfocado a las reclamaciones recibidas para pólizas que se encuentran canceladas, surge la siguiente observación.

¿Cuántas de estas 41,756 pólizas que aún se encuentran en vigor, son susceptibles de presentar en un futuro una reclamación estando canceladas?

Si alguna de estas pólizas tiene un valor en efectivo suficiente para mantenerse en vigor hasta el final de su plazo de seguro, esta póliza no presentara problemas. En contraparte aquellas pólizas que se lleguen a cancelar sin cumplir su plazo de seguro pueden originar problemas para la empresa.

De lo anterior surge la necesidad de realizar una proyección que nos ayude a identificar que pólizas lograran concluir su plazo de seguro y cuales no.

## 4. Capítulo 4

### Proyección de reservas y envejecimiento de la cartera

El estudio realizado para la cartera en vigor señala que de un total de 73,449 pólizas vigentes, sólo 41,756 (57%) pólizas cumplieron con su plan de pago de primas bajo los supuestos aplicados.

Al haber identificado estas 41,756 pólizas surgen las preguntas siguientes:

- ¿Cuántas de estas 41,756 pólizas que aún se encuentran en vigor, son susceptibles de presentar en un futuro una reclamación estando canceladas?
- ¿Cuántas de ellas lograron constituir un valor en efectivo suficiente para llegar en vigor al final de su plazo de seguro?

El plan “Ajustable” ofrecía protección por un plazo de seguro a cambio de cumplir con el plan de pago de primas. Técnicamente esto se traduce en dos puntos:

- El pago de primas debe generar un valor en efectivo suficiente para mantener la póliza en vigor, y,
- El pago de primas debe permitir a la compañía generar la reserva suficiente para cubrir los siniestros que llegaran a ocurrir

De manera que se esperaría que una póliza que logra llegar en vigor al final de su plazo de seguro haya generado a la aseguradora el fondo suficiente para cubrir los siniestros esperados sin generar desviaciones dentro del diseño del plan.

De lo anterior se genera nuestro siguiente objetivo, el cual es identificar las pólizas que lograran llegar en vigor al final de su plazo de seguro.

Para alcanzar este objetivo se generó un procedimiento que proyecta el comportamiento del valor en efectivo de cada póliza a futuro.

Esta proyección se hace en base a la valuación de reservas, la cual se realiza a fecha de mesversario; esto es; si una póliza es del día 23, tendrá su cálculo de reservas el día 23 de cada mes.

La proyección calcula para cada una de las 41,756 pólizas sus reservas mes a mes hasta que agotan su valor en efectivo o bien hasta que llegan al final de su plazo de seguro.

Básicamente los componentes de la proyección son los siguientes:

- El cálculo de la reserva
- Los supuestos considerados

A continuación se detallan el cálculo de la reserva y los supuestos bajo los cuales se realizó la proyección.

## 4.1. Metodología

### 4.1.1. Descripción conceptual

Antes de comenzar con la descripción técnica para el cálculo de reservas se definen conceptualmente los conceptos involucrados en su cálculo, los cuales pueden agruparse de la siguiente forma:

- Variables Técnicas
- Movimientos
- Movimientos Técnicos
- Gastos mensuales
- Valor en efectivo

#### 4.1.1.1. Variables Técnicas

4.1.1.1.1. Tasa de interés Técnica – Tasa de interés denotada en la nota técnica del producto para el cálculo de reservas, la cual permanece fija durante toda la vigencia de la póliza. Este conjunto de pólizas tienen asignada una tasa del 4.5% o del 6.0% dependiendo de las especificaciones de la cobertura básica contratada.

4.1.1.1.2. Tasa de interés Acreditada – Tasa de interés variable definida mes a mes por la compañía. El valor de esta tasa esta basado en los rendimientos que la aseguradora obtiene en el mercado.

4.1.1.1.3. Supuesto – En la proyección realizada se considero una tasa acreditada del 6.0% anual, correspondiente a una tasa del 0.48% mensual.

## 4.1.1.2. Movimientos

### 4.1.1.2.1. Pagos de primas

4.1.1.2.1.1. Prima Básica – Es el monto del pago correspondiente a la prima del seguro. Incluye el costo neto del seguro más las comisiones correspondientes.

4.1.1.2.1.2. Prima Neta Básica - Es la prima básica pagada sin comisiones.

4.1.1.2.1.3. Prima Excedente – Una vez cubierta la prima básica el asegurado puede invertir el monto que el desee en su póliza. A estos ingresos se les denomina “prima excedente”.

4.1.1.2.1.4. Prima Neta Excedente - Es la prima excedente pagada sin comisiones.

4.1.1.2.1.5. Supuesto – En la proyección realizada se considero que las pólizas no reciben pagos de prima ya que su plazo de pago ya está terminado. En base a la nota técnica del producto para el cálculo de reservas se considera que las primas ingresan a mediados de mes, por lo tanto se les acreditan intereses quincenales.

### 4.1.1.2.2. Retiros

Si el asegurado lo desea puede realizar retiros sobre su valor de rescate en el momento que así lo decida.

Siempre que el asegurado realiza algún retiro se le advierte que esta operación disminuye su valor en efectivo, por lo que puede ponerse en riesgo el vigor de su póliza.

Los retiros afectan el valor en efectivo en el siguiente orden:

1. Dividendo Excedente
2. Reserva Excedente
3. Dividendo Básico
4. Reserva Básica

4.1.1.2.3. Supuesto - En la proyección realizada se considero que las pólizas no presentan retiros. En base a la nota técnica del producto para el cálculo de reservas se considera que los retiros se realizan el primer día del mes.

### 4.1.1.3. Movimientos Técnicos

4.1.1.3.1. Dividendo Acreditado – En aquellos meses para los cuales la tasa acreditada supera la tasa técnica, la reserva básica y/o la reserva excedente generan un excedente financiero, el cual se acredita en la póliza con el nombre de dividendo acreditado.

4.1.1.3.2. Continuación Automática – Cuando la reserva básica no logra solventar los gastos mensuales del seguro en caso de existir un saldo en los dividendos básicos y/o en la reserva excedente y/o en los dividendos excedentes, estos contribuyen a cubrir la negatividad de la reserva básica. Si la negatividad se cubre totalmente la póliza continúa en vigor.

En caso de que aún después de efectuar las continuaciones automáticas posibles se conserve la negatividad de la reserva básica, la compañía otorga al asegurado un periodo de gracia de 45 días para cubrir dicha negatividad, si esto no sucede, la póliza se cancela al final del periodo de gracia.

4.1.1.3.3. Supuesto – En la proyección realizada las pólizas se cancelaron al primer mes en cuanto no fue posible cubrir la negatividad de la reserva básica por medio de continuaciones automáticas.

### 4.1.1.4. Gastos Mensuales

4.1.1.4.1. Gasto de Administración – Es el costo correspondiente a la administración de la póliza. Se calcula en base a la suma asegurada básica del titular a la emisión de la póliza y su edad de emisión.

Su cálculo se realiza en base a la siguiente fórmula:

$$F_x = \frac{SA * f_x}{12000} \quad \text{si año póliza} = 1$$

$$F_x = \frac{SA * f_x}{24000} \quad \text{si año póliza} > 1$$

Donde:

F<sub>x</sub> Gasto mensual de administración

SA Suma asegurada básica del titular a la emisión

f<sub>x</sub> Factor de gastos de administración definido en base al plan y la edad de cálculo a la emisión para el asegurado titular, por millar de suma asegurada

En base a la descripción de su cálculo se puede observar que a partir del segundo año póliza, el valor del gasto de administración se mantiene constante.

4.1.1.4.2. Gasto de mortalidad – Es el costo correspondiente a la mortalidad, es el costo del seguro.

Se actualiza al aniversario de la póliza. Su valor está definido en base a las sumas aseguradas alcanzadas para cada cobertura y asegurado, considerando la edad alcanzada del asegurado, subnormalidades y extraprimsas médicas y/o ocupacionales.

Su cálculo se realiza en base a la siguiente fórmula:

$$Q_x = \sum_a^n \sum_c^m Q_{x_{ac}}$$

Donde:

$Q_x$  Gasto anual de mortalidad total

$Q_{x_{ac}}$  Gasto anual de mortalidad correspondiente a la cobertura c del asegurado a

n Número de asegurados incluidos en la póliza

m Número de coberturas incluidas en la póliza

A su vez, para cada cobertura y asegurado,

$$Q_{x_{ac}} = \frac{SA * q_x * fa_c}{1000}$$

Donde:

$Q_{x_{ac}}$  Gasto anual de mortalidad correspondiente a la cobertura c del asegurado a

SA Suma Asegurada Alcanzada por la cobertura c del asegurado a

$q_x$  Factor de gastos de mortalidad para la cobertura c a la edad alcanzada del asegurado a (mortalidad de la cobertura), por millar de suma asegurada

$fa_c$  Factor anual de ajuste para coberturas adicionales, correspondiente a la cobertura c

En el caso de existir subnormalidad, extraprimsa médica u ocupacional,

$$Q_{x_{ac}} = \frac{SN * EM * SA * (q_x + EO) * fa_c}{1000}$$

Donde:

- $Q_{x_{ac}}$  Gasto anual de mortalidad correspondiente a la cobertura c del asegurado a
- SA Suma Asegurada Alcanzada por la cobertura c del asegurado a
- $q_x$  Factor de gastos de mortalidad para la cobertura c a la edad alcanzada del asegurado a (mortalidad de la cobertura), por millar de suma asegurada
- $fa_c$  Factor anual de ajuste para coberturas adicionales, correspondiente a la cobertura c
- SN Factor de subnormalidad (si no existe subnormalidad para el asegurado y la cobertura tomar el valor de 1)
- EM Factor de extraprime médica (si no existe extraprime médica para el asegurado y la cobertura tomar el valor de 1)
- EO Factor de extraprime ocupacional (si no existe extraprime ocupacional para el asegurado y la cobertura tomar el valor de 0)

4.1.1.4.3. Supuestos – En la proyección realizada se actualizó este valor para cada uno de los aniversarios de las pólizas, considerando que se conservaban los asegurados, las coberturas y las sumas aseguradas actuales hasta el final de su plazo de seguro.

#### 4.1.1.5. Valor en Efectivo

El valor en efectivo esta conformado por la suma de los saldos de la reserva básica, los dividendos básicos, la reserva excedente y los dividendos excedentes.

4.1.1.5.1. Reserva Básica – La reserva básica se constituye con las primas netas básicas pagadas. Sobre este fondo se realizan mensualmente los cargos de administración y mortalidad. La reserva básica acredita la tasa de interés técnica. Este fondo puede verse reducido por retiros a petición del asegurado.

4.1.1.5.2. Dividendos Básicos – Los dividendos básicos se constituyen por los dividendos acreditados por la reserva básica, este fondo acredita la tasa de interés acreditada correspondiente al mes de valuación y puede verse disminuido por retiros a petición del asegurado o continuaciones automáticas.

4.1.1.5.3. Reserva Excedente – La reserva excedente se constituye con las primas netas excedentes pagadas, este fondo acredita la tasa de interés técnica y puede verse disminuido por retiros a petición del asegurado o continuaciones automáticas.

4.1.1.5.4. Dividendos Excedentes – Los dividendos excedentes se constituyen por los dividendos acreditados por la reserva excedente, este fondo acredita la tasa de interés acreditada correspondiente al mes de valuación y puede verse disminuido por retiros a petición del asegurado o continuaciones automáticas.

Una vez descritos los conceptos que forman parte de la valuación de reservas, a continuación se expone el procedimiento de cálculo.

#### 4.1.2. Descripción técnica

El proceso de cálculo de reservas se lleva a cabo en las siguientes etapas:

- Cálculo de rendimientos sobre dividendos
- Cálculo de reservas
- Cálculo de dividendos acreditados del mes
- Generación de continuaciones automáticas
- Cálculo del dividendo acumulado
- Generación de Saldos Finales del Mesversario

##### 4.1.2.1. Cálculo de Rendimientos sobre Dividendos

Tanto para el dividendo básico como para el dividendo excedente el cálculo se lleva a cabo de la misma manera.

$$DI_t = (D_{t-1} - Rd_t) * (1 + Ta_t)$$

Donde:

$DI_t$  Dividendo antes de la continuación automática del mes t

$D_{t-1}$  Saldo del dividendo del mes anterior t-1

$Rd_t$  Retiro del dividendo del mes t

$Ta_t$  Tasa acreditada del mes t

##### 4.1.2.2. Cálculo de la reserva

El cálculo de la reserva básica se lleva a cabo de manera independiente del cálculo de la reserva excedente.

#### 4.1.2.2.1. Cálculo de la Reserva Básica

$$Rb_t = [(Rb_{t-1} - Fx - Rtb_t) * Itm] - [Qx/12] + [Pnb_t * Itq]$$

Donde:

- Rb<sub>t</sub> Reserva Básica del mes t
- Rb<sub>t-1</sub> Saldo de la Reserva Básica del mes t-1
- Fx Gasto de Administración del mes t (Mensual)
- Rtb<sub>t</sub> Retiros de Reserva Básica del mes t
- Itm Tasa de Interés Técnico Mensual
- Qx Gasto de Mortalidad del mes t (Anual)
- Pnb<sub>t</sub> Prima Neta Básica del mes t
- Itq Tasa de Interés Técnico Quincenal

#### 4.1.2.2.2. Cálculo de la Reserva Excedente

$$Re_t = [(Re_{t-1} - Rte_t) * Itm] + [Pne_t * Itq]$$

Donde:

- Re<sub>t</sub> Reserva Excedente del mes t
- Re<sub>t-1</sub> Saldo de la Reserva Excedente del mes t-1
- Rte<sub>t</sub> Retiros de Reserva Excedente del mes t
- Itm Tasa de Interés Técnico Mensual
- Peb<sub>t</sub> Prima Neta Excedente del mes t
- Itq Tasa de Interés Técnico Quincenal

En ambos casos:

#### 4.1.2.2.3. Tasa de Interés Técnico Mensual

$$Itm = (1 + It)^{(1/12)}$$

Donde:

- Itm Tasa de Interés Técnico Mensual
- It Tasa de Interés Técnico Anual

#### 4.1.2.2.4. Tasa de Interés Técnico Quincenal

$$Itq = (1 + Itm)/2$$

Donde:

Itq Tasa de Interés Técnico Quincenal

Itm Tasa de Interés Técnico Mensual

#### 4.1.2.3. Cálculo de los dividendos acreditados del mes

Los intereses del mes generados por las reservas también se conocen como Dividendos Acreditados, su cálculo involucra los siguientes conceptos:

- Cálculo del Diferencial en Tasas
- Cálculo del Dividendo Acreditado Básico
- Cálculo del Dividendo Acreditado Excedente

##### 4.1.2.3.1. Cálculo del Diferencial en Tasas

Cuando  $Itm - Ta_t > 0$  tendremos un diferencial de tasas positivo definido como :

$$Di_t = Itm - Ta_t$$

Donde :

$Di_t$  Diferencial de Tasas de Interés del mes t

Itm Tasa de Interés Técnico Mensual

$Ta_t$  Tasa acreditada del mes t

##### 4.1.2.3.2. Cálculo del Dividendo Acreditado Básico

Habrá un dividendo Acreditado por la reserva básica si,

$$[(Rb_{t-1} - Fx - Rtb_t) * Di_t] + [Pnb_t * Di_t / 2] > 0,$$

y la reserva básica debe ser positiva, se define como:

$$Db_t = [(Rb_{t-1} - Fx - Rtb_t) * Di_t] + [Pnb_t * Di_t / 2] > 0$$

Donde :

$Db_t$  Dividendo Básico Acreditado del mes t

$Rb_{t-1}$  Saldo de la Reserva Básica del mes t-1

Fx Gasto de Administración del mes t

$Rtb_t$  Retiros de Reserva Básica del mes t

$Di_t$  Diferencial de Tasas de Interés del mes t

$Pnb_t$  Prima Neta Básica del mes t

#### 4.1.2.3.3. Cálculo del Dividendo Acreditado Excedente

Habrá un dividendo Acreditado por la reserva excedente si,

$$[(Re_t-1-Rte_t)*Di_t]+[Pne_t*Di_t/2]>0,$$

y la reserva excedente debe ser positiva, se define como:

$$De_t=[(Re_t-1-Rte_t)*Di_t]+[Pne_t*Di_t/2]$$

Donde:

$De_t$  Dividendo Excedente Acreditado del mes t

$Re_{t-1}$  Saldo de la Reserva Excedente del mes t-1

$Rte_t$  Retiros de Reserva Excedente del mes t

$Di_t$  Diferencial de Tasas de Interés de Interés del mes t

$Peb_t$  Prima Neta Excedente del mes t

#### 4.1.2.4. Generación de continuaciones automáticas

Cuando la reserva básica resulte negativa se deben hacer continuaciones automáticas para tratar de cubrir la negatividad hasta donde nuestros fondos lo permitan:

El orden a considerar para la afectación de los fondos será:

Dividendo Básico

Reserva Excedente

Dividendo Excedente

Las continuaciones automáticas se realizarán hasta el momento en que logremos que la reserva básica sea cero.

Es importante mencionar que al generar el proceso de continuaciones automáticas tenemos la siguiente información:

Reserva Básica calculada al mes t

Dividendo Básico calculado al mes t antes de la continuación automática

Reserva Excedente calculada al mes t

Dividendo Excedente calculado al mes t antes de la continuación automática

De manera que:

$$\text{Si } Rb_t < 0$$

$$\text{CaDB} = \text{Min} (\text{Dib}_t, \text{abs}(Rb_t))$$

$$\text{Si } Rb_t + \text{CaDB} < 0$$

$$\text{CaRE} = \text{Min} (\text{Re}_t, \text{abs}(Rb_t + \text{CaDB}))$$

$$\text{Si } Rb_t + \text{CaDB} + \text{CaRE} < 0$$

$$\text{CaDE} = \text{Min} (\text{Re}_t, \text{abs}(Rb_t + \text{CaDB} + \text{CaRE}))$$

Donde:

$Rb_t$  Reserva Básica calculada al mes t

$\text{Dib}_t$  Dividendo Básico calculado al mes t antes de la continuación automática

$\text{Re}_t$  Reserva Excedente calculada al mes t

$\text{DIE}_t$  Dividendo Excedente calculado al mes t antes de la continuación automática

$\text{CaDB}$  Continuación Automática de Dividendo Básico

$\text{CaRE}$  Continuación Automática de la Reserva Excedente

$\text{CaDe}$  Continuación Automática de Dividendo Excedente

#### 4.1.2.5. Cálculo del dividendo Acumulado

Nuestros dividendos acumulados quedarán de la siguiente forma:

##### 4.1.2.5.1. Cálculo del Dividendo Acumulado Básico

$$\text{Db}_t = \text{Dib}_t + \text{Db}_{t-1} - \text{CaDB}$$

Donde:

$\text{Db}_t$  Dividendo Básico Acumulado del mes t

$\text{Dib}_t$  Dividendo Básico calculado al mes t antes de la continuación automática

$\text{Db}_t$  Dividendo Básico Acreditado del mes t

$\text{CaDB}$  Continuación Automática de Dividendo Básico

#### 4.1.2.5.2. Cálculo del Dividendo Acumulado Excedente

$$De_t = DDe_t + De_t - CaDE$$

Donde:

$De_t$  Dividendo Excedente Acumulado del mes t

$DDe_t$  Dividendo Excedente calculado al mes t antes de la continuación automática

$De_t$  Dividendo Excedente Acreditado del mes t

CaDE Continuación Automática de Dividendo Excedente

#### 4.1.2.6. Generación de Saldos Finales al Mesversario

Los Saldos finales al mesversario serán:

$$\text{Reserva Básica} = Rb_t + CaDB + CaRE + CaDE$$

$$\text{Dividendo Básico} = Db_t$$

$$\text{Reserva Excedente} = Re_t - CaRE$$

$$\text{Dividendo Excedente} = DDe_t$$

Donde:

$Rb_t$  Reserva Básica calculada al mes t

$Re_t$  Reserva Excedente calculada al mes t

CaDB Continuación Automática de Dividendo Básico

CaRE Continuación Automática de la Reserva Excedente

CaDe Continuación Automática de Dividendo Excedente

$Db_t$  Dividendo Básico Acumulado del mes t

$De_t$  Dividendo Excedente Acumulado del mes t

## 4.2. Resultados de la proyección

Esta proyección se realizó para las 41,756 pólizas que en la etapa anterior fueron seleccionadas por haber cumplido con su plan de pago de primas.

Finalmente de los resultados arrojados por la proyección obtenemos los siguientes resultados:

23,539 (56%) pólizas no logran llegar en vigor al final de su plazo de seguro  
18,217 (44%) pólizas logran mantenerse en vigor hasta el final de su plazo de seguro

Dando como resultado que de las 73,449 pólizas vigentes, 23,539 (32%) pólizas que cumplieron con su plan de pago de primas, no logran llegar en vigor al final de su vigencia, por lo tanto quedan en contingencia.

Del capítulo anterior recuperamos que para las pólizas canceladas 1,682 cumplieron con su plan de pago de primas y quedan en contingencia.

Así concluimos que de un total de 242,382 pólizas registradas en el sistema, 160,339 se consideran objeto del estudio y finalmente 25,221 quedan seleccionadas como pólizas en contingencia.

Estas 25,221 pólizas representan un 10% de las pólizas registradas en el sistema y un 16% de las pólizas que fueron consideradas para el estudio.

Las preguntas que promovieron la realización del estudio de contingencia fueron:

¿Podemos identificar cuantas pólizas estarán en esta situación?

¿Podemos estimar el costo de estos contratos?

¿Podemos idear una manera de prever el impacto del costo?

Finalmente hemos estimado cuantas pólizas forman la cartera en contingencia y podemos continuar con la estimación del costo de los contratos.

## 5. Capitulo 5

### Costo de la contingencia y plan de contingencia

#### 5.1. Costo de la contingencia

La cartera que conforma el conjunto de contingencia esta formada por un total de 25,221 pólizas.

Estas 25,221 pólizas suman 26,005 asegurados. Uno de los objetivos del estudio realizado es estimar el monto total de las reclamaciones que pudiera generar esta cartera.

Hasta este momento se han logrado identificar las pólizas con las cuales se tiene un compromiso, aquellas en las cuales el asegurado ha cumplido con su parte del contrato, ahora al tener identificadas estas pólizas y sus asegurados se puede estimar el costo de la contingencia.

Para estas pólizas la compañía tiene la obligación de proporcionar la cobertura por muerte, dado que estas pólizas ya no tienen crecimiento de suma asegurada, podemos dar por hecho que la suma asegurada que estas pólizas tienen actualmente será la que se reclame al momento del siniestro. De forma tal que el costo total de estos contratos puede definirse como el total de sus sumas aseguradas.

Al definir el **costo de la contingencia** como el total de las sumas aseguradas se obtiene un costo total de **431,375,886** pesos, lo cual supone una suma asegurada promedio de 16,600 pesos por asegurado.

Ahora conocemos el monto total de la contingencia, pero aún tenemos una pregunta pendiente para nuestro estudio:

¿Podemos idear una manera de prever el impacto del costo?

De acuerdo a lo descrito anteriormente, el monto total de las reclamaciones que enfrentará la compañía suma un total de 431,375,886 pesos, esto si todas las pólizas reclamarán su suma asegurada en el mismo momento.

Estas pólizas tienen contratado un plan Ordinario de Vida, el cual pagará la suma asegurada al momento de fallecimiento, sin embargo las reclamaciones tendrán lugar conforme los siniestros se vayan presentando. Como plan de contingencia se propone a la compañía conformar una reserva para hacer frente a esta contingencia al momento que cada póliza lo requiera.

La reserva de contingencia correspondiente a cada uno de los asegurados debe estar definida de acuerdo a su edad y suma asegurada actual.

A continuación se expone una propuesta para la generación de la reserva de contingencia.

## 5.2. Plan de contingencia

Para calcular el monto de la reserva de contingencia de cada póliza debemos tomar en cuenta las siguientes variables para cada asegurado:

- Edad alcanzada
- Suma asegurada alcanzada

Estas pólizas han concluido su periodo de pago de primas, por lo tanto al calcular la reserva por asegurado se debe considerar que el monto futuro de los pagos que realizará el asegurado es igual a cero.

La propuesta para generar la reserva de contingencia, consiste en ubicar estas pólizas dentro de un esquema de seguro de vida tradicional.

El considerar estas pólizas como un plan de seguros tradicional donde no habrá pagos de prima por parte del asegurado, nos lleva a la conclusión de que la reserva de contingencia por asegurado será igual al monto de la prima única de un ordinario de vida para cada uno de ellos.

Para el cálculo de la prima única consideraremos las siguientes hipótesis actuariales:

- Tabla de mortalidad CNSF2000
- Tasa de interés técnico anual del 6%
- Gastos Fijos nulos
- Comisiones nulas

Se utilizo la tabla de mortalidad CNSF2000 debido a que esta tabla al ser la más actualizada con la que se contamos, refleja de mejor forma el comportamiento de la mortalidad de nuestra población

No se utilizo la tabla original del plan ya que el objetivo no es volver a tarifcar el plan, ni valuar la contingencia en base a las hipótesis actuariales originales.

La valuación de la contingencia es un proceso interno de la compañía y no será dada a conocer al público.

La tasa de interés técnico anual del 6% se encuentra dentro del rango definido para la tasa de interés técnico autorizado por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

Para el cálculo de la reserva de contingencia no se consideraran descuentos por sexo, condición de fumador ni volumen de suma asegurada.

La prima única se calculo con ayuda de valores conmutados, los cuales se generaron de acuerdo a lo siguiente:

Sea:

$l_x$       Vivos a la edad x  
 $q_x$       Probabilidad de muerte a la edad x

Se define:

$$d_x = l_x * q_x$$

$d_x$       Decesos a edad x

y,

$$l_{x+1} = l_x - d_x$$

$l_{x+1}$       Vivos a la edad x+1

Recordando que la prima neta única es el valor presente de las reclamaciones futuras obtenemos la siguiente expresión para un ordinario de vida:

$$A_x = \frac{Vd_x + V^2d_{x+1} + \dots + V^{n+1}d_{x+n} + \dots + V^{w-x+1}d_w}{l_x}$$

Donde:

w Edad correspondiente al último registro de la tabla de mortalidad

Multiplicando la expresión anterior por 1

$$A_x = \frac{V^x}{V^x} \frac{Vd_x + V^2d_{x+1} + \dots + V^{n+1}d_{x+n} + \dots + V^{w-x+1}d_w}{I_x}$$

Obteniendo,

$$A_x = \frac{V^{x+1}d_x + V^{x+2}d_{x+1} + \dots + V^{x+n+1}d_{x+n} + \dots + V^{w+1}d_w}{V^x I_x}$$

Ahora si definimos:

$$D_x = V^x I_x$$

$$C_x = V^{x+1} d_x$$

$$M_x = \sum_{t=0}^{w-x} C_{x+t}$$

Entonces la expresión queda:

$$A_x = \frac{M_x}{D_x}$$

En base a lo anterior se construye la siguiente tabla de valores conmutados, la cual será la base de cálculo para las primas únicas de la cartera en contingencia.

EDAD	qx	lx	dx	Dx	Cx	Mx	Ax
0	0.000396	1,000,000	396	1,000,000.0000	373.5849	24,542.8867	0.0245
1	0.000396	999,604	396	943,022.6415	352.4386	24,169.3018	0.0256
2	0.000396	999,208	396	889,291.5628	332.4892	23,816.8632	0.0268
3	0.000396	998,812	396	838,621.8153	313.6691	23,484.3740	0.0280
4	0.000396	998,416	395	790,838.9869	295.1670	23,170.7049	0.0293
5	0.000396	998,021	395	745,779.3489	278.4594	22,875.5379	0.0307
6	0.000396	997,626	395	703,286.9641	262.6976	22,597.0785	0.0321
7	0.000396	997,231	395	663,215.5705	247.8279	22,334.3809	0.0337
8	0.000396	996,836	395	625,427.2386	233.7999	22,086.5530	0.0353
9	0.000396	996,441	395	589,791.8969	220.5659	21,852.7532	0.0371
10	0.000396	996,046	394	556,186.8840	207.5543	21,632.1872	0.0389
11	0.000396	995,652	394	524,497.0532	195.8059	21,424.6329	0.0408
12	0.000396	995,258	394	494,612.7349	184.7226	21,228.8270	0.0429
13	0.000427	994,864	425	466,431.0650	187.9779	21,044.1044	0.0451
14	0.000460	994,439	457	439,841.3287	190.6901	20,856.1265	0.0474
15	0.000495	993,982	492	414,753.9596	193.6740	20,665.4364	0.0498
16	0.000533	993,490	530	391,083.6464	196.8231	20,471.7624	0.0523
17	0.000575	992,960	571	368,750.0131	200.0463	20,274.9393	0.0550
18	0.000619	992,389	614	347,677.3245	202.9350	20,074.8930	0.0577
19	0.000667	991,775	662	327,794.5410	206.4147	19,871.9580	0.0606
20	0.000718	991,113	712	309,033.7183	209.4386	19,665.5433	0.0636
21	0.000773	990,401	766	291,331.8050	212.5689	19,456.1046	0.0668
22	0.000833	989,635	824	274,628.7566	215.7209	19,243.5357	0.0701
23	0.000897	988,811	887	258,868.0117	219.0700	19,027.8148	0.0735
24	0.000966	987,924	954	243,996.0354	222.2807	18,808.7448	0.0771
25	0.001041	986,970	1,027	229,962.6583	225.7449	18,586.4641	0.0808
26	0.001121	985,943	1,105	216,720.1592	229.1416	18,360.7192	0.0847
27	0.001207	984,838	1,189	204,223.8388	232.6042	18,131.5776	0.0888
28	0.001300	983,649	1,279	192,431.3946	236.0481	17,898.9734	0.0930
29	0.001400	982,370	1,375	181,303.0035	239.4014	17,662.9253	0.0974
30	0.001508	980,995	1,479	170,801.1679	242.9329	17,423.5239	0.1020
31	0.001624	979,516	1,591	160,890.2443	246.5372	17,180.5910	0.1068
32	0.001749	977,925	1,710	151,536.7121	249.9784	16,934.0537	0.1117
33	0.001884	976,215	1,839	142,709.1840	253.6193	16,684.0753	0.1169
34	0.002029	974,376	1,977	134,377.6863	257.2180	16,430.4560	0.1223
35	0.002186	972,399	2,126	126,514.1842	260.9469	16,173.2380	0.1278
36	0.002354	970,273	2,284	119,092.0571	264.4716	15,912.2911	0.1336
37	0.002535	967,989	2,454	112,086.5256	268.0721	15,647.8195	0.1396
38	0.002730	965,535	2,636	105,473.9331	271.6543	15,379.7473	0.1458
39	0.002940	962,899	2,831	99,232.0562	275.2360	15,108.0930	0.1523
40	0.003166	960,068	3,040	93,339.9113	278.8259	14,832.8570	0.1589
41	0.003410	957,028	3,263	87,777.6942	282.3389	14,554.0311	0.1658
42	0.003672	953,765	3,502	82,526.8066	285.8669	14,271.6922	0.1729
43	0.003954	950,263	3,757	77,569.6110	289.3231	13,985.8252	0.1803
44	0.004258	946,506	4,030	72,889.5551	292.7798	13,696.5021	0.1879
45	0.004585	942,476	4,321	68,470.9515	296.1519	13,403.7223	0.1958
46	0.004938	938,155	4,633	64,299.0854	299.5619	13,107.5705	0.2039
47	0.005317	933,522	4,964	60,359.9526	302.7961	12,808.0085	0.2122
48	0.005725	928,558	5,316	56,640.5554	305.9127	12,505.2124	0.2208
49	0.006164	923,242	5,691	53,128.5735	308.9551	12,199.2997	0.2296
50	0.006637	917,551	6,090	49,812.3407	311.9020	11,890.3446	0.2387

EDAD	qx	lx	dx	Dx	Cx	Mx	Ax
51	0.007145	911,461	6,512	46,680.8722	314.6367	11,578.4426	0.2480
52	0.007693	904,949	6,962	43,723.9220	317.3388	11,263.8059	0.2576
53	0.008282	897,987	7,437	40,931.6442	319.8019	10,946.4671	0.2674
54	0.008915	890,550	7,939	38,294.9568	322.0648	10,626.6652	0.2775
55	0.009597	882,611	8,470	35,805.2530	324.1567	10,304.6004	0.2878
56	0.010330	874,141	9,030	33,454.3839	326.0269	9,980.4438	0.2983
57	0.011119	865,111	9,619	31,234.7126	327.6346	9,654.4169	0.3091
58	0.011967	855,492	10,238	29,139.0754	328.9797	9,326.7823	0.3201
59	0.012879	845,254	10,886	27,160.7141	330.0019	8,997.8026	0.3313
60	0.013860	834,368	11,564	25,293.3133	330.7123	8,667.8007	0.3427
61	0.014914	822,804	12,271	23,530.9041	331.0673	8,337.0885	0.3543
62	0.016048	810,533	13,007	21,867.8988	331.0607	8,006.0212	0.3661
63	0.017265	797,526	13,769	20,299.0325	330.6184	7,674.9605	0.3781
64	0.018574	783,757	14,558	18,819.4122	329.7771	7,344.3420	0.3903
65	0.019980	769,199	15,369	17,424.3854	328.4419	7,014.5650	0.4026
66	0.021490	753,830	16,200	16,109.6576	326.6044	6,686.1231	0.4150
67	0.023111	737,630	17,047	14,871.1858	324.2270	6,359.5187	0.4276
68	0.024851	720,583	17,907	13,705.1936	321.3055	6,035.2917	0.4404
69	0.026720	702,676	18,776	12,608.1224	317.8283	5,713.9863	0.4532
70	0.028724	683,900	19,644	11,576.6269	313.6993	5,396.1580	0.4661
71	0.030874	664,256	20,508	10,607.6468	308.9591	5,082.4587	0.4791
72	0.033180	643,748	21,360	9,698.2549	303.5799	4,773.4996	0.4922
73	0.035651	622,388	22,189	8,845.7171	297.5115	4,469.9197	0.5053
74	0.038300	600,199	22,988	8,047.5047	290.7778	4,172.4082	0.5185
75	0.041136	577,211	23,744	7,301.2077	283.3402	3,881.6304	0.5316
76	0.044174	553,467	24,449	6,604.5917	275.2387	3,598.2902	0.5448
77	0.047424	529,018	25,088	5,955.5082	266.4456	3,323.0516	0.5580
78	0.050902	503,930	25,651	5,351.9583	257.0046	3,056.6060	0.5711
79	0.054619	478,279	26,123	4,792.0127	246.9186	2,799.6013	0.5842
80	0.058592	452,156	26,493	4,273.8480	236.2414	2,552.6827	0.5973
81	0.062834	425,663	26,746	3,795.6907	224.9976	2,316.4413	0.6103
82	0.067362	398,917	26,872	3,355.8427	213.2619	2,091.4437	0.6232
83	0.072190	372,045	26,858	2,952.6275	201.0856	1,878.1818	0.6361
84	0.077337	345,187	26,696	2,584.4120	188.5592	1,677.0962	0.6489
85	0.082817	318,491	26,376	2,249.5654	175.7537	1,488.5371	0.6617
86	0.088649	292,115	25,896	1,946.4778	162.7880	1,312.7833	0.6744
87	0.094850	266,219	25,251	1,673.5118	149.7485	1,149.9953	0.6872
88	0.101436	240,968	24,443	1,429.0362	136.7516	1,000.2469	0.6999
89	0.108424	216,525	23,477	1,211.3957	123.9124	863.4952	0.7128
90	0.115832	193,048	22,361	1,018.9138	111.3416	739.5828	0.7259
91	0.123677	170,687	21,110	849.8978	99.1628	628.2412	0.7392
92	0.131973	149,577	19,740	702.6276	87.4786	529.0785	0.7530
93	0.140737	129,837	18,273	575.3777	76.3939	441.5999	0.7675
94	0.149983	111,564	16,733	466.4153	65.9958	365.2060	0.7830
95	0.159723	94,831	15,147	374.0185	56.3590	299.2102	0.8000
96	0.169970	79,684	13,544	296.4886	47.5421	242.8511	0.8191
97	0.180733	66,140	11,954	232.1642	39.5857	195.3091	0.8413
98	0.192020	54,186	10,405	179.4371	32.5058	155.7234	0.8678
99	0.203837	43,781	8,924	136.7745	26.3010	123.2175	0.9009
100	1.000000	34,857	34,857	102.7315	96.9165	96.9165	0.9434

Una vez generados los valores conmutados se calculan las primas netas únicas para cada asegurado tomando en cuenta su suma asegurada actual y su edad alcanzada.

Una vez realizada la valuación de la prima neta única, encontramos que para los 26,005 asegurados con una suma asegurada total de 431,375,886 pesos, se obtiene una **reserva de contingencia** (prima única acumulada) de **79,906,519** pesos, lo cual corresponde a un **19%** del costo inicialmente considerado.

De esta manera la compañía tendría que **generar una reserva por 79,906,519** pesos. Esta reserva más los rendimientos que generé a lo largo del tiempo, servirán para hacer frente a las reclamaciones que presentará la cartera en contingencia en el momento que estas ocurran.

Esta propuesta **disminuye un 81%** el costo inicial de la contingencia y permite a la compañía hacer frente a los compromisos adquiridos.

Hasta este punto se ha logrado valorar el costo de la contingencia y dar una propuesta que minimiza su costo.

Ya se ha valuado el monto total de la contingencia y de la reserva propuesta logrando un ahorro del 81%, pero ¿Podría minimizarse más el costo de la contingencia?

Considerando algunas características de la cartera de contingencia y el manejo que tendrán estas pólizas, se genera la siguiente propuesta para financiar la constitución de la reserva de contingencia.

Es importante tomar en cuenta que las pólizas en contingencia que se encuentran en vigor cuentan con un saldo en su valor en efectivo.

Si se considera únicamente la parte del valor en efectivo que corresponde a la cobertura del seguro obtenemos que estas pólizas conforman una reserva y dividendos básicos por 34,794,048 pesos.

La compañía hará frente a las reclamaciones por siniestro para cada una de estas pólizas sin importar si al momento del siniestro se encuentran en vigor o no, así podemos concluir que el pago del siniestro no queda condicionado al valor en efectivo de la póliza.

De acuerdo a lo anterior surge la propuesta de financiar la reserva de contingencia con el valor en efectivo básico de las pólizas que la conforman, de esta manera la compañía deberá cubrir un monto de **45,112,471** pesos, correspondientes al **56%** de la reserva de contingencia calculada y un **10%** de la suma asegurada total que inicialmente se consideró como costo de la contingencia, generando finalmente **un ahorro del 90% sobre el costo inicial de la contingencia.**

De esta forma hemos logrado identificar, cuantificar y dar una propuesta para la contingencia del plan “Ajustable” que ayudará a la compañía no solo a cumplir sus compromisos sino también a proteger su imagen.

## Conclusiones

El trabajo realizado para el estudio de contingencia de éste plan autofinanciable genera las siguientes conclusiones:

- Al diseñar un plan de seguros, la definición de las hipótesis actuariales tiene un papel primordial. Para definir los escenarios financieros, es muy importante considerar un análisis completo, tomando en cuenta la parte técnica y fundamental de nuestras variables. Es necesario interpretar el escenario que supondrían las variables financieras que se van definiendo. No debe olvidarse que el objetivo es cubrir un riesgo, por lo tanto una orientación especulativa no es la más recomendada.
- El diseño de las condiciones generales de un producto es tan importante como el diseño técnico. Las condiciones generales puntualizan las características técnicas, contractuales y operativas para el producto, son la definición de los derechos y obligaciones de la compañía y el asegurado, un error en este apartado puede estropear el resto del plan.

Las condiciones generales no son desarrolladas por una sola área en las compañías de seguros. Por lo general el desarrollo de las condiciones generales lo inicia el área técnica, después el área comercial suele revisarlas para procurar que el lenguaje sea lo más sencillo posible, de esta manera se procura entregar al cliente un documento “amigable” para conocer su contrato. Finalmente las condiciones generales llegan al área legal donde se revisan todos los aspectos que deben cubrir en base a nuestra legislación. Una vez que legal termina la revisión de las condiciones generales, estas quedan autorizadas.

Sin embargo puede suceder que durante las modificaciones que realiza cada área por error se lleguen a modificar las características del producto o algún otro aspecto que hubiera quedado definido en una etapa de revisión anterior. El trabajo de las condiciones generales es multidisciplinario, cada una de las áreas tiene una labor bien definida e igual de importante.

Probablemente el error que se cometió en las condiciones generales de este producto pudo haberse corregido si cada una de las áreas que participaron en su elaboración, hubieran trabajado en conjunto en una última revisión, donde cada una de ellas diera su visto bueno sobre el documento. De esta manera se liberaría el documento de forma simultánea y unánime, minimizando el riesgo de errores en cada uno de los aspectos que deben revisarse.

- Cuando se realiza un estudio la mayoría de las veces la respuesta que buscamos no se encuentra a la vista, esto no implica que no se pueda encontrarla. Lo primero que debe puntualizarse es:

- ¿Cuál es el objetivo que persigue el estudio?
- ¿Qué recursos se tienen disponibles?
- ¿Cuál es el alcance que se espera?

Al comenzar a trabajar este estudio de contingencia y la propuesta de solución, seguimos el siguiente orden:

- i. Se adoptó una actitud fundada en que el estudio podía realizarse y se podía generar una solución,
- ii. Puntualizar los costos que el problema esta ocasionando y podría ocasionar para definir cuales serán objeto del estudio y la propuesta de solución,
- iii. Estudiar el producto a fondo en cuanto a sus características técnicas y contractuales,
- iv. Identificar la información y recursos disponibles
- v. Trabajar la metodología del estudio
- vi. Generar la propuesta de solución

La metodología del estudio y la propuesta de solución llevaron el siguiente orden:

- ii. Análisis de la población
- iii. Estimación comparativa de primas pagadas Vs primas emitidas estimadas
- iv. Proyección de reservas con envejecimiento de la cartera
- v. Identificación puntual de la cartera de contingencia
- vi. Cálculo para obtener el costo de la contingencia
- vii. Generación de la propuesta del plan de contingencia

Lo anterior podría generalizarse en los siguientes dos puntos, los cuales no deben perderse de vista en ningún instante:

- ❖ **Durante todas las etapas, no deben perderse de vista los objetivos, recursos y alcances que tiene el proyecto.**
- ❖ **La metodología y propuestas generadas deben basarse siempre en los conocimientos que tenemos sobre el problema y los conocimientos actuariales con que contamos.**

- Seguir un orden y tener claro el objetivo que se persigue dará siempre buenos frutos y la satisfacción de realizar un buen trabajo.

### **En conclusión...**

Finalmente para este caso, se logró identificar aquellas pólizas que quedan marcadas como pólizas en contingencia, un 10% de la cartera total registrada.

También se logró obtener el costo de la cartera en contingencia y dar una propuesta de solución, la cual es equivalente al 10% del costo total de la cartera en contingencia, lo cual significa un ahorro del 90% sobre el costo total.

De esta forma se identifica la dimensión de la problemática que representa la cartera y se genera una propuesta de solución, con la cual se alcanzan los objetivos planteados por el estudio y propuesta de contingencia, quedando concluido satisfactoriamente.

## Bibliografía

- Ley sobre el contrato de seguro. Segunda Edición. Ediciones Delma. México 1995
- Chester Wallace Jordan, Jr.. Life contingencies. Second Edition. Society of Actuaries. USA 1982
- Seguros la Comercial. Condiciones generales, Gamaflex, Seguro de Vida, Individual. México 1982.
- Seguros la Comercial. Condiciones generales, Gamaflex, Seguro de Vida, Familiar. México 1982.
- Seguros América. Condiciones generales, Vida Individual. México 1986.
- Banco de México. Informe anual 1971. México 1972.  
<http://www.banxico.org.mx/publicaciones/JSP/informeAnual.jsp>
- Banco de México. Informe anual 1972. México 1973.  
<http://www.banxico.org.mx/publicaciones/JSP/informeAnual.jsp>
- Banco de México. Informe anual 1973. México 1974.  
<http://www.banxico.org.mx/publicaciones/JSP/informeAnual.jsp>
- Banco de México. Informe anual 1979. México 1980.  
<http://www.banxico.org.mx/publicaciones/JSP/informeAnual.jsp>
- Banco de México. Informe anual 1981. México 1982.  
<http://www.banxico.org.mx/publicaciones/JSP/informeAnual.jsp>
- Banco de México. Informe anual 1982. México 1983.  
<http://www.banxico.org.mx/publicaciones/JSP/informeAnual.jsp>

- Banco de México. Series Históricas, Tipo de cambio. México.  
<http://www.banxico.org.mx/PortalesEspecializados/tiposCambio/indicadores.html>
- Banco de México. Series Históricas, CETES. México.  
<http://www.banxico.org.mx/portalesEspecializados/tasasInteres/valoresgubernamentales.html>
- 
- Banco de México. Series Históricas, INPC. México.  
<http://www.banxico.org.mx/polmoneinflacion/estadisticas/indicesPrecios/indicesPreciosConsumidor.html>