



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**REQUERIMIENTO DE CAPITAL POR DESCALCE  
ENTRE ACTIVOS Y PASIVOS PARA LOS SEGUROS  
DE PENSIONES DERIVADOS DE LA LEY DEL  
SEGURO SOCIAL**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**ACTUARIO**

**P R E S E N T A :**

**Miguel Angel González Fragoso**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Act. Hazael López García**



**2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## Hoja de Datos del Jurado

### 1. Datos del alumno

González  
Fragoso  
Miguel Angel  
56443804  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
Actuaría  
09900258-5

### 2. Datos del tutor

Actuario  
Hazael  
López  
García

### 3. Datos del sinodal 1

Actuario  
Carlos  
Contreras  
Cruz

### 4. Datos del sinodal 2

Actuaria  
Silvia Leticia  
Malpica  
Flores

### 5. Datos del sinodal 3

Actuaria  
Erika Julieta  
Palacios  
Fuentes

### 6. Datos del sinodal 4

Actuario  
Tomás  
Garduño  
Pérez

### 7. Tesis

Requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos para los  
seguros de pensiones derivados de la Ley del Seguro Social  
102 páginas  
2009

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis papás, que me han dado su apoyo en todo momento y que me contagian su esfuerzo y ganas ante la vida. Mi profundo amor y respeto a ustedes.

Gracias.

Gracias a mi hermanita, que siempre hemos buscado auxilio el uno en el otro cuando las cosas parecen negras.

Lucy, te agradezco todo este tiempo que hemos compartido nuestras vidas juntos y por ser mi soporte en todo momento. Espero que el amor entre tú y yo siempre perdure. Gracias por darme tu apoyo incondicional en la realización de éste trabajo.

Gracias a todos mis amigos y en especial a Yera porque sabes que sin ti no habría sido igual la carrera y por otorgarme tu amistad sincera.

Hazael, muchas gracias por haberme dado tu voto de confianza para la realización de éste trabajo y haberme compartido tu tiempo y experiencia.

Agradezco a mis sinodales por sus comentarios y colaboración en la realización del presente trabajo.

A mi Alma Mater, la Universidad, porque lo que soy se lo debo a ella. Gracias por abrirme tus puertas desde la infancia y otorgarme las herramientas para poder ser un hombre completo.

Muchas gracias a todos aquellos que han estado cerca de mí, porque su compañía y enseñanzas me han conducido hasta aquí.



2.4.1.3	Siniestralidad esperada mínima acumulada del mes ..	44
2.4.2	Rendimiento mínimo acreditable acumulado .....	44
2.5	Reserva para Fluctuación de Inversiones Básica y Adicional .....	45
2.5.1	Reserva para fluctuación de inversiones básica correspondiente a los beneficios básicos .....	45
2.5.1.1	Aportación mensual .....	46
2.5.1.2	Rendimiento mínimo acreditable .....	46
2.5.1.3	Limite de la reserva para fluctuación de inversiones básica para beneficios básicos .....	47
2.5.2	Reserva para fluctuación de inversiones básica correspondiente a los beneficios adicionales .....	47
2.5.3	Reserva para fluctuación de inversiones adicional .....	48
2.5.3.1	Límite de la reserva para fluctuación de inversiones adicional .....	49
2.6	Flujo de Liberación de la Reserva de Contingencia .....	50
2.7	Fondo Especial .....	51
<b>CAPÍTULO 3. EL CAPITAL MÍNIMO DE GARANTÍA .....</b>		<b>57</b>
3	El Capital Mínimo de Garantía .....	57
3.1	Requerimiento Bruto de Solvencia .....	58
3.1.1	Requerimiento de solvencia para los seguros de pensiones (R2) .....	59
3.1.2	Requerimiento de solvencia por inversión (R11) .....	60
3.1.2.1	Requerimiento por faltantes en la cobertura de la inversión de las reservas técnicas ( $R_{RT}$ ) .....	61
3.1.2.2	Requerimiento por el riesgo de crédito financiero ( $R_{RC}$ ) .....	61
3.2	Requerimiento de Capital por Descalce entre Activos y Pasivos ( $D_{ac}$ ) .....	63
3.2.1	Ponderadores .....	65
3.3	Deducciones .....	66
<b>CAPÍTULO 4. ELEMENTOS TÉCNICOS DEL REQUERIMIENTO DE CAPITAL POR DESCALCE .....</b>		<b>67</b>
4.1	Reglas para la Inversión de las Reservas Técnicas .....	67
4.1.1	Calificación de valores .....	69
4.1.2	Límites de Inversión .....	69
4.1.3	Liquidez de las reservas .....	69
4.2	Clasificación de los activos .....	71
4.3	Proyección de activos .....	72
4.4	Métodos para determinar el Requerimiento de Capital por Descalce entre Activos y Pasivos ( $D_{AC}$ ) .....	75
4.4.1	Método exacto .....	75
4.4.2	Método transitorio .....	78

<b>4.5 Equivalencia de métodos .....</b>	<b>80</b>
<b>CAPÍTULO 5. EJEMPLO NUMÉRICO .....</b>	<b>84</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>98</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>101</b>

### **ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS**

<b>Figura 1.1 Beneficios económicos de la incapacidad permanente parcial.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 1.2 Beneficios económicos de los beneficiarios del pensionado fallecido a causa de un Riesgo del Trabajo.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 3.1 Porcentaje a aplicar por tipo de faltante.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 3.2 Porcentaje a aplicar por clasificación de grupo.....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 4.1 Porcentajes mínimos de inversión a corto plazo.....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 4.2 Proyección de los activos cuando <math>k &gt; t_r</math>.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 4.3 Proyección de los activos cuando <math>k \leq t_r</math>.....</b>	<b>75</b>

## INTRODUCCIÓN

La finalidad de un Sistema de Seguridad Social es la de otorgar a los trabajadores y a sus familias servicios de salud y protección de su ingreso ante eventualidades derivadas de enfermedad, maternidad, desempleo, invalidez, vejez y muerte.

La preocupación del Estado Mexicano por la Seguridad Social y los derechos laborales se incorporó como norma a la carta magna en 1917, otorgando de esta forma, el derecho a los trabajadores de gozar de los beneficios de la Seguridad Social, recibiendo protección económica al ocurrir la vejez, la muerte, la invalidez (riesgos no profesionales) y la incapacidad (riesgos de trabajo).

La Ley del Seguro Social otorga dicha protección económica, mediante instituciones de seguros especializadas en proporcionar los beneficios económicos que otorgan las Leyes de Seguridad Social a los trabajadores y sus beneficiarios.

Estas instituciones de seguros suscriben pólizas en las cuales se obligan a hacer frente a los siniestros que pudieran ocurrirles a los asegurados (incapacidad, invalidez, muerte), por lo cual, su capacidad económica se convierte en una de las principales preocupaciones de los asegurados, sus beneficiarios, el Estado y la propia institución.

El Estado Mexicano dota de facultades a las instituciones de seguros para otorgar los beneficios económicos derivados de las leyes de Seguridad Social, en consecuencia, éste debe cerciorarse de proteger a los asegurados de una posible insolvencia del asegurador, por lo cual, la solvencia de las instituciones de seguros se transforma en un tópico relevante al que se debe poner atención.



Por lo anterior, las autoridades mexicanas han creado medidas regulatorias para prevenir la incapacidad de las instituciones para hacer frente a las obligaciones adquiridas. Una de estas medidas es el **Requerimiento de Capital por Descalce entre Activos y Pasivos**

El presente trabajo tiene por objeto plantear de manera general, la forma y términos para la determinación de dicho requerimiento; se desea mostrar de manera concisa el concepto de descalce, sus requerimientos y la forma de determinarlo, además de cómo se aplica en las pensiones de acuerdo con la legislación vigente.

La tesis está enfocada principalmente a los alumnos de la carrera de actuaría que deseen conocer la forma de constituir el Capital Mínimo de Garantía de las instituciones especializadas en otorgar los beneficios derivados de la Ley del Seguro Social, y en especial la manera en cómo la legislación vigente protege a los asegurados y beneficiarios que cotizan al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) ante el posible descalce de las reservas de pensiones.

Este trabajo se divide en cinco capítulos, el primero ofrece un panorama general de la evolución de la Seguridad Social, sus propósitos y objetivos, así como su desarrollo en México. Se detalla, de igual forma, los beneficios que otorga la Ley del Seguro Social a los asegurados y sus beneficiarios.

El segundo capítulo, describe las reservas técnicas de pensiones derivadas de la Seguridad Social, que las instituciones de seguros están obligadas a constituir para poder otorgar los beneficios económicos mencionados en el capítulo I.

El tercer capítulo revela al Capital Mínimo de Garantía como una de las medidas regulatorias que el Estado Mexicano ha creado, exhibe los elementos que lo conforman y presenta al Requerimiento de Capital por Descalce entre Activos y Pasivos, como un elemento de dicho capital.

El cuarto capítulo describe las bases técnicas para determinar el Requerimiento de Capital por Descalce; se describe los método de cálculo de dicho requerimiento y se demuestra su equivalencia.

Finalmente en el último capítulo, se ejemplifica con datos simulados lo anteriormente descrito para encontrar el requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos ( $D_{AC}$ ).





# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES DE LA SEGURIDAD SOCIAL Y SUS BENEFICIOS BÁSICOS Y ADICIONALES**

## **1.1 Teoría de la Seguridad Social**

En el siglo XIX, el tipo de vida rural, caracterizada por el hecho de que mucha gente dependía de la tierra y a menudo vivía en condiciones de pobreza, dió paso a la industrialización, especialmente en Europa. Esto planteó nuevos problemas sociales y económicos y acentuó el éxodo de las áreas rurales a las urbanas, en las que se produjo un desarrollo comercial e industrial y donde se podía encontrar un empleo asalariado.

De esta manera los trabajadores de las industrias empezaron a depender de los pagos regulares en forma de salarios para satisfacer sus necesidades de alimento, refugio y vestido. Cuando carecían de salario no encontraban ayuda social para satisfacer sus necesidades primarias.

Ante este problema, los estados empezaron a legislar para exigir a los empleadores que se hicieran cargo de los gastos de manutención de sus trabajadores enfermos o accidentados. En la medida que los trabajadores comenzaron a organizarse y a obtener mayor representación, se estructuraron programas de seguridad social que en principio eran obligatorios para determinadas categorías de trabajadores y paulatinamente se extendieron hasta abarcar a todo tipo de trabajadores.

### **1.1.1 El concepto de Seguridad Social**

En las sociedades modernas la Seguridad Social es un tema relevante ya que una persona puede ver disminuidas sus facultades tanto físicas como intelectuales provocando que no cuente con un trabajo que le permita llevar una vida digna.

Es por ello que la Seguridad Social surge como un deber estatal, encaminado a garantizar a los trabajadores un ingreso financiero que les permita enfrentar al menos las adversidades básicas para mantener su calidad de vida.

La Seguridad Social posee tal relevancia que aparece consagrada en la Declaración Universal de los Derechos del Hombre dentro de su artículo 22 que reza *“Toda persona, como miembro de la sociedad tiene derecho a la Seguridad Social, y a obtener, mediante el esfuerzo nacional y la cooperación internacional, habida cuenta de la organización y los recursos de cada Estado, la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales, indispensables a su dignidad y al libre desarrollo de su personalidad”*, a lo que el artículo 25 de la misma Declaración añade *“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios...”*<sup>1</sup>

Desde hace mucho tiempo se ha tenido noción del concepto de Seguridad Social, por lo que hoy en día existen diversas definiciones, aunque ninguna de ellas se encuentre generalmente aceptada.

A continuación se presentan algunas de ellas:

*“Su propósito fundamental consiste en proteger al individuo y a su familia de las inestabilidades y amenazas que de manera natural se presentan en la vida normal de las personas: su muerte, la de sus seres más cercanos, la pérdida del empleo, la enfermedad, los riesgos que se afrontan en la vida laboral y el retiro”*<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> González Díaz Lombardo, Francisco Xavier, El Derecho Social y de la Seguridad Social Integral, UNAM, 1978, Pág. 169

<sup>2</sup> Narro Robles, José, La Seguridad Social Mexicana en los albores del siglo XXI, Fondo de Cultura Económica, 1993, Pág. 55

*“Se define Seguridad Social para los fines de este informe, como el mantenimiento de los ingresos necesarios para la subsistencia”<sup>3</sup>*

*“Protección que la sociedad proporciona a sus miembros, mediante una serie de medidas públicas contra las privaciones económicas y sociales que de no ser así, ocasionarían la desaparición o una fuerte reducción de los ingresos por causa de enfermedad, maternidad, accidente de trabajo o enfermedad laboral, desempleo, invalidez, vejez y muerte; y también la protección en forma de asistencia médica y de ayuda a las familias con hijos.”<sup>4</sup>*

*“La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado.”<sup>5</sup>*

Se puede concluir que todas las definiciones presentadas tienen un punto de vista en común: **proteger al ser humano de la caída en su calidad de vida a causa de un evento fortuito.**

De esta manera se propone a la Seguridad Social como:

*Un conjunto de medidas brindadas por la sociedad, entendida ésta como el conjunto de trabajadores, patrones y el Estado, destinadas a garantizar una protección adecuada contra las adversidades a que está expuesta toda persona, las cuales pueden ocasionar una reducción de sus ingresos por causa de enfermedad, desempleo, invalidez, vejez, muerte, accidente de trabajo o enfermedad profesional y maternidad. Esta protección debe implementarse preferentemente por seguros sociales regulados por el estado y administrados por entidades públicas.*

---

<sup>3</sup> Informe sobre Seguros Sociales y Servicios Afines, presentado por Sir William H. Beveridge a la corona inglesa en 1942

<sup>4</sup> Administración de la Seguridad Social, OIT, 1991

<sup>5</sup> Artículo 2 Ley del Seguro Social 1995

Dicha definición contempla la diferencia entre el término de Seguridad Social y Seguro Social que desde el punto de vista técnico connotan conceptos diferentes, ya que el primero puede decirse que es el género, mientras que el segundo es el instrumento que permite realizar la seguridad social.

Dicha diferencia se muestra claramente en la Ley del Seguro Social vigente en el artículo cuarto el cual reza: “El Seguro Social es el instrumento básico de la seguridad social, establecido como un servicio público de carácter nacional en los términos de esta Ley, sin perjuicio de los sistemas instituidos por otros ordenamientos.” Definición que puede hacerse extensiva a los demás sistemas de seguridad social.

### **1.1.2 Breve historia de la Seguridad Social**

El inicio de la Revolución Industrial marcó un gran cambio en la estructura social de la población y en la forma de vida diaria, sin duda, una gran aportación de dicha revolución fue la aparición de la clase obrera, considerada como una mercancía sujeta a la ley de la oferta y la demanda.

Con el nacimiento de los obreros surgieron una cantidad de nuevos riesgos insospechados para la sociedad. Piénsese, por ejemplo en la desocupación como una resultante de la economía; en los accidentes de trabajo como consecuencia del maquinismo y en los infortunios en general como resultado de las meras técnicas aplicadas.

Son precisamente estos riesgos los que llevaron al canciller Alemán Otto Von Bismarck a conformar en su recién formado país el seguro obligatorio de enfermedad.

En 1871 Guillermo I de Prusia fue nombrado como primer emperador de Alemania reunificada, pero el estado austriaco y algunos miembros del imperio alemán mantenían severas diferencias con el emperador Guillermo I, no obstante que contaba con el apoyo de la antigua Confederación Germánica, por lo cual en 1881 su canciller, Otto Von Bismarck optó por presentar un



proyectó para la creación del primer seguro obligatorio de enfermedad al parlamento Alemán, dicho proyecto estaba destinado a proporcionar atención médica a los trabajadores con un nivel de ingreso bajo, ganándose de esta forma el apoyo del pueblo del recién formado imperio alemán.

Este proceso concluyó con la adopción de la Ley Orgánica del Seguro de Enfermedad General en mayo de 1883, la Ley del Seguro de Accidentes de Trabajo en junio de 1884, la cual era un seguro pagado íntegramente por los patrones y la ley de Vejez e Invalidez que era un seguro financiado de forma tripartita, esto es, por empresarios, trabajadores y el propio Estado, en mayo de 1889; y la anexión al seguro de enfermedades de todos los agricultores.<sup>6</sup> Los trabajadores quedaban así asegurados contra la enfermedad y el accidente y se creaba un sistema de pensiones para su jubilación.

Dado el éxito de los seguros sociales en Alemania el sistema fue adoptado en otros países y de éste modo se mejoraron las condiciones de trabajo y las condiciones de vida de la familia obrera.

En 1919, tras la Primera Guerra Mundial nace la Organización Internacional del Trabajo (OIT) cuyos objetivos se centran en elevar el nivel de vida de la población mundial y mejorar sus condiciones laborales.

Más tarde, en 1935 se crea la Social Security Act en Estados Unidos, una ley que hacía referencia a la asistencia en casos como el desempleo, la vejez y la muerte y asignaba subvenciones a las familias de bajos recursos, y que tenía como objetivo reducir la pobreza, la inequidad y alcanzar niveles más altos de integración social y de solidaridad.

En 1946 la Corona inglesa adopta íntegramente el plan propuesto, por Sir William Henry Beveridge<sup>7</sup> dando así, nacimiento a un sistema integral de

---

<sup>6</sup> Almansa Pastor, José Manuel., Derecho de la Seguridad Social, Sexta Edición, Técno, España 1989, Pág. 70

<sup>7</sup> Las consideraciones mas importantes del Plan Beveridge son:

a.- La ampliación de la cobertura a todos y cada uno de los ciudadanos sin fijar un límite superior de ingreso, tomando en cuenta sus diferentes maneras de vivir.

Seguridad Social, dicho sistema aportó los principios para los sistemas de Seguridad Social de muchos países, principios que organismos internacionales como la OIT adoptaron para mantener un estándar mínimo en materia de Seguridad Social.

Sin duda, estos antecedentes fijaron el rumbo de la Seguridad Social en México, misma que a continuación se describe brevemente.

### **1.1.3 Historia de la Seguridad Social en México**

En México la realización de prácticas de Seguridad Social data de la época prehispánica, en donde el Estado protegía a los ciudadanos desde su nacimiento hasta su muerte.

Historiadores de la época de la conquista consignan que entre los aztecas existían almacenes de bastimentos para las necesidades del imperio, entre las que se contaban el reparto de ropa y comida a los pobres. Además existían edificios que albergaban a enfermos e inválidos.

Después de la conquista se instauraron “cajas de comunidad” cuya función consistía en sostener hospitales, procurar bienes a huérfanos, viudas ancianos, inválidos y enfermos. Estas cajas se sostenían con el producto de una parcela cultivada colectivamente, además se le asignaban los gravámenes de los obrajes y los censos de la tierra de los indígenas; a estas aportaciones se le

---

b.- La clasificación de la población en seis clases, cuatro que tienen suficiente edad para trabajar y dos que están por arriba o por debajo de esa edad, es decir, las clasifico en Empleados, Otras personas con ocupación lucrativa (Patrones, comerciantes, trabajadores por cuenta propia), Amas de casa, Otras personas en edad de trabajar sin ocupación lucrativa, Personas retiradas, y personas que no tienen la suficiente edad para trabajar

c.-La ampliación de los seguros a nuevos beneficios así como la contribución de todos los ciudadanos, incluyendo a los patrones, al sistema de Seguridad Social, para efectuar dicha contribución a Beveridge se le ocurrió, por ejemplo, que para los empleados se llevaría el control con timbres puestos en un documento de seguro cada semana o reunión de semanas y a partir de que tuvieran dichos timbres recibirían beneficios como el de la desocupación o la incapacidad, pensión de retiro, cuidados médicos y gastos de entierro.

d.-La formación de los recursos del sistema de acuerdo con los niveles de ingreso y la creación de un Ministerio para la Seguridad Social responsable de los seguros sociales, de la asistencia nacional y del fomento y la inspección de los seguros voluntarios.

conoció como “bienes de pobres” y constituye una institución de previsión que se basa en la solidaridad social.

Durante la época de la colonia existieron diversas instituciones de previsión social, por ejemplo, hospitales, a cargo del clero, donde se practicaba la caridad, la fraternidad, el auxilio mutuo, la organización del trabajo, la economía y la educación civil, además, no existía gremio importante que no tuviera su propia cofradía.

Más tarde, en 1899 el Presidente Porfirio Díaz decreta la primera ley de beneficencia privada, que la independiza de las asociaciones religiosas, pasada a ser vigilada por el poder público.

Poco antes de 1905 comenzaron a manifestarse las primeras inquietudes para amparar a los trabajadores, esto se vio reflejado en el Estado de México donde José Villada emitió un decreto: La ley de Accidentes de Trabajo del Estado de México, expedida el 30 de abril de 1904, y dos años después, siendo gobernador de Nuevo León el general Bernardo Reyes emitió la Ley sobre Accidentes de Trabajo el 9 de abril de 1906. En ambos ordenamientos legales se reconocía por primera vez en el país la obligación para los empresarios de atender a sus empleados en caso de enfermedad, accidente o muerte, derivados del cumplimiento de sus labores.

En 1915 se formuló un proyecto de Ley de Accidentes que establecía las pensiones e indemnizaciones a cargo del empleador, en el caso de incapacidad o muerte del trabajador por causa de un riesgo profesional.

Dichas disposiciones no fueron obtenidas de manera gratuita, sino que, la lucha social contra “el hacendado” así como los preceptos de la Revolución Mexicana hicieron posibles tales conquistas, en las que se limitaba la explotación de los trabajadores en cualquier actividad laboral.

Como resultado de esta lucha social en 1917 fue promulgada una nueva Carta Magna en la cual la Seguridad Social hizo su aparición, en el artículo 123

fracción XXIX relativo al trabajo y a la previsión social, que en sus orígenes estatúa “se considera de utilidad social: el establecimiento de cajas de seguros populares, de invalidez, de vida, de cesación involuntaria de trabajo, de accidentes y otros análogos...” misma que fue reformada por medio de la publicación realizada en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de septiembre de 1929, que indica “se considera de utilidad pública la expedición de la Ley del Seguro Social...”

Con el reconocimiento de los principios y coberturas de la Seguridad Social en la constitución, el 9 de diciembre de 1921 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley del Seguro del Obrero y más tarde a finales de 1925 se presentó una iniciativa de Ley sobre Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales la cual proponía la creación de un Instituto Nacional de Seguros Sociales, cuyo financiamiento sería exclusivamente patronal pero con una administración tripartita, y que contemplaba el monto y la forma de pago de las indemnizaciones por accidentes de trabajo a los trabajadores mismas que debían ser pagas por el patrón. Los empleadores no estaban de acuerdo en que fueran ellos únicamente quienes contribuyeran al sostenimiento porque consideraban que también debían aportar otros sectores, por lo cual, la iniciativa no prosperó.

En 1925, durante el gobierno del general Plutarco Elías Calles, se emite la Ley de Pensiones Civiles y de Retiro, que ofrecía la cobertura de retiro a los empleados al servicio del Estado y a sus familiares por medio de los seguros de vejez, riesgo profesional, inhabilitación producida por enfermedad general y ayuda para gastos funerarios, también se emite la Ley de Retiros y Pensiones del Ejército y la Armada Nacionales, a través de la cual se conferían a los militares y sus familiares protecciones y beneficios semejantes.

En 1935 el presidente Lázaro Cárdenas presentó un proyecto de Ley de Seguro Social, en el cual se incorporaría a todos los asalariados, tanto agrícolas como industriales, con administración y aportaciones tripartitas y encomendaría la prestación del servicio a un Instituto de Seguros Sociales.

## 1.2 El IMSS, como brazo ejecutor de la Seguridad Social.

En 1942 el Presidente Manuel Ávila Camacho manifestó su interés por las cuestiones laborales, al anunciar en la toma del poder presidencial, la creación de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social

Casi al finalizar el año de 1942, se envió un proyecto de Ley a las cámaras y el 19 de enero de 1943, se expidió la primera Ley del Seguro Social, justificando así uno de los mas claros ideales de la Revolución Mexicana: proteger a los trabajadores y asegurar su existencia, su salario, su capacidad productiva y la tranquilidad de la familia; contribuir al cumplimiento de un deber legal, de compromisos exteriores y de promesas gubernamentales.

Estos ideales revolucionarios podemos encontrarlos dentro de la exposición de motivos de la Ley del Seguro Social que reza:

*“En el desempeño de sus labores, el obrero se halla constantemente amenazado por la multitud de riesgos objetivamente creados por el equipo mecánico que maneja, o por las condiciones del medio en que actúa, cuando tales amenazas se realizan, causando accidentes o enfermedades, fatalmente acarrear la destrucción de la base de la economía de la familia. Lo mismo ocurre en otros riesgos no considerados como profesionales, tales como las enfermedades generales, la invalidez, la vejez o la muerte prematura, que si bien a todo ser humano amenazan, es entre los trabajadores donde mayores estragos causan cuando se realizan, por cuanto que para el hombre que no tiene otro riesgo que la retribución del esfuerzo personal que se desarrolla, todo acontecimiento que paralice su actividad aniquila sus posibilidades de adquisición”<sup>8</sup>*

Por lo que el 31 de Diciembre de 1944 se reformó la fracción XXIX del artículo 123 constitucional creándose de ésta manera un organismo público,

---

<sup>8</sup> Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS 1943-1983, Cuarenta años de Historia, Delmos, México, 1983, Pág.25

descentralizado, con personalidad y patrimonio propios denominado Instituto Mexicano del Seguro Social.<sup>9</sup>

Apenas un año después, el IMSS instrumentó el Seguro de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte (IVCM), diseñado para operar como un sistema de pensiones de contribución definida y de beneficios definidos, es decir, se establecía de antemano cuánto aportaría al sistema un trabajador y cuánto recibiría de pensión al retirarse

En los inicios, el Instituto Mexicano del Seguro Social comenzó a operar con instalaciones ajenas para atender los seguros como el de enfermedades y maternidad, además de acudir con especialistas extranjeros para consolidarse financieramente.

Más tarde el instituto amplió sus servicios, consolidando un notable equipo socio-médico y decidiendo iniciar paulatinamente el aseguramiento de los trabajadores del campo. Además se inauguraron los primeros edificios: el hospital de zona “La Raza” y su edificio principal ubicado en el Paseo de la Reforma en la Ciudad de México.

En el período de 1952 a 1958 se buscó asegurar el equilibrio financiero de la institución mediante la reorganización administrativa. Se diseñó un plan de inversiones que incluía la construcción de grandes unidades hospitalarias y se inició en el Distrito Federal el sistema de Medicina Familiar. A finales del periodo estaban cubiertos los principales centros industriales y agrícolas del país.

En los años siguientes continuó creciendo no sólo el número de asegurados y beneficiarios sino también la cantidad de prestaciones a otorgar. Por las reformas a la Ley del Trabajo de 1962 quedó a cargo del Instituto proporcionar los servicios de guardería infantil para los hijos de trabajadoras. Se ampliaron los servicios sociales por medio de teatros, actividades deportivas y talleres.

---

<sup>9</sup> IDEM

En 1973 se aprobó una nueva Ley del Seguro Social la cual ampliaba los beneficios al régimen obligatorio, extendía la Seguridad Social a ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios organizados e implantaba el ramo de guarderías en toda la república.

Para finales de 1987 el régimen ordinario cubría ya casi 35 millones de mexicanos de los cuales más de 7 millones eran asegurados permanentes.

En el año de 1995, los estudios actuariales del IMSS, confirmaron el principio de una severa crisis financiera en el sistema de pensiones, que se agravaría con el transcurso del tiempo; crisis ocasionada por el mal manejo de reservas actuariales, debido a que el déficit<sup>10</sup> de operación en el Seguro de Enfermedades y Maternidad fue compensado con recursos del sistema de pensiones y guarderías, además de el reducido crecimiento de empleos, fuente de nuevos afiliados y, por consiguiente, de ingresos institucionales.

Es así como la Ley del Seguro Social (LSS) fue reformada en diciembre de 1995, entre otras razones, para cambiar el sistema de pensiones de beneficio definido de los trabajadores afiliados al IMSS, por un sistema de contribuciones definidas y cuentas individuales administrado por empresas de giro exclusivo denominadas Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORES)<sup>11</sup>, es decir, el trabajador es obligado por ley hacer contribuciones a su fondo, el cual es invertido; al llegar a la edad de retiro, el capital y los intereses acumulados financian su pensión. En este caso se tiene un sistema de contribuciones definidas.

---

<sup>10</sup> En los orígenes del seguro de Enfermedades y Maternidad la cuota fue calculada sólo para proteger al trabajador y más tarde se extendió a familiares directos provocando que existiera un déficit económico, mismo que ha sido cubierto con los remanentes del seguro de Invalidez Vejez Cesantía en edad avanzada y Muerte. En adición a lo anterior el déficit es agravado debido a que las enfermedades crónico degenerativas requieren un tratamiento durante toda la vida del asegurado, tal es el caso de la diabetes mellitus

<sup>11</sup> Instituciones financieras que se dedican de manera exclusiva, habitual y profesional a administrar las cuentas individuales de los trabajadores y a canalizar los recursos de las subcuentas que las integran en términos de las leyes de seguridad social, así como administrar sociedades de inversión especializadas (SIEFORES), las que producirán rendimientos que se integrarán a las cuentas individuales de cada trabajador.

Con la reforma al sistema de pensiones se buscaba la viabilidad financiera del sistema en el largo plazo y un diseño que eliminará distorsiones en el mercado laboral y fomentará la acumulación de capital.

La nueva ley entró en vigor el primero de julio de 1997, dando inicio, a una de las reformas más trascendentales en la Seguridad Social mexicana. A través de esta legislación, los cuatro ramos de aseguramiento que administraba el IMSS (Enfermedades y maternidad; Riesgos de Trabajo; Guarderías para hijos de aseguradas; Invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte), sufren cambios para dar lugar a cinco nuevos ramos de aseguramiento. Las principales adecuaciones consistieron en dividir el ramo de IVCM en dos: Invalidez y Vida (IV) y Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (RCV). Con la creación de estos seguros, da inicio el Nuevo Sistema Mexicano de Pensiones basado en un esquema de ahorro y capitalización individual.

### **1.3 Otros sistemas de Seguridad Social en México**

En el año de 1960, el 5 de diciembre, el artículo 123 constitucional tuvo una modificación al dividirse en dos grandes grupos, el “A” que contiene la regulación original vigente a esa fecha y el “B” destinado a regular las relaciones de trabajo entre los Poderes de la Unión, (Estado Federal) y el Distrito Federal y sus trabajadores, de este modo la Ley del Seguro Social queda reservada a los trabajadores regulados por el apartado “A” y la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, para aquellos que estuvieran comprendidos dentro del apartado “B”.

Un tercer instituto fue creado en 1976 al promulgarse la Ley del Instituto de Seguridad Social para las Fuerzas Armadas Mexicanas (LISSFAM), en el cual quedan cubiertos los miembros del Ejército, de la Fuerza Aérea y de la Marina Armada de México, dicha ley tuvo una reforma el 7 de agosto de 2003.

En los años setenta se crearon institutos autónomos de Seguridad Social para proteger a los servidores públicos al servicio de cada uno de los estados,



incluyendo a las universidades estatales o las empresas paraestatales como Petróleos Mexicanos

También se han creado la Secretaría de Salud, la Secretaría de Salubridad y Asistencia y el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) para aquella población que no tiene acceso a ningún sistema de Seguridad Social. Estos servicios no son gratuitos, ya que tienen un costo establecido de acuerdo con las condiciones de pago de los que los requieren y se financia principalmente con aportaciones del gobierno federal.<sup>12</sup>

Sin embargo, el IMSS es uno de los principales ejecutores de la Seguridad Social, y como tal, a continuación describiremos los beneficios que otorga a sus trabajadores y sus beneficiarios.

#### **1.4 Los Seguros de Pensiones Derivados de la Ley del Seguro Social**

A partir de 1997<sup>13</sup>, los seguros de pensiones derivados de la Ley del Seguro Social, se catalogan dentro del ramo de vida, en los cuales el beneficio para los pensionados y/o beneficiarios es recibir una pensión, a través de una aseguradora o institución autorizada por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF)<sup>14</sup> para tal efecto, a la cual de acuerdo con lo señalado anteriormente, el Instituto Mexicano del Seguro Social le transfiere los recursos para poder hacer frente a sus obligaciones con los pensionados.

Las pensiones tienen como finalidad cubrir una descompensación económica a la que se pueden enfrentar los trabajadores y/o sus familias, al dejar de percibir

---

<sup>12</sup> Ramírez López, Berenice, "La seguridad social en México. Qué ha sido, qué se reforma y tendencias". Seguridad o inseguridad social: los riesgos de la reforma, México, UNAM-DGAPA-IIESS- Triana 1997, Pág. 87

<sup>13</sup> Artículo 8, fracción I de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros

<sup>14</sup> La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas es el organismo desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, encargada de supervisar, de manera eficiente, que la operación de los sectores asegurador y afianzador se apegue al marco normativo, preservando la solvencia y estabilidad financiera de las instituciones, para garantizar los intereses del público usuario, así como promover el sano desarrollo de estos sectores con el propósito de extender la cobertura de sus servicios a la mayor parte posible de la población.

un sueldo a consecuencia de la invalidez, la muerte, un riesgo de trabajo o por tener una edad avanzada que no le permita realizar un trabajo remunerado.

Actualmente la Ley del Seguro Social contempla dos tipos de regímenes, el obligatorio y el voluntario, éste último comprende tan solo un seguro de salud para la familia, mientras que el primero otorga los siguientes seguros:

- Riesgos de trabajo
- Enfermedades y maternidad
- Invalidez y vida
- Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez
- Guarderías y prestaciones sociales.

EL IMSS otorga a través de los Seguros de Pensiones derivados de las leyes de Seguridad Social una serie de beneficios básicos del régimen obligatorio que consisten en remuneraciones económicas establecidas bajo determinadas condiciones; tales beneficios dependen del tipo de seguro otorgado.

A continuación se describen los beneficios básicos a que tienen derecho el asegurado, pensionado y/o beneficiarios, que otorga la Ley del Seguro Social.

#### **1.4.1 Beneficios Básicos**

Los beneficios básicos consisten en prestaciones en dinero, como son las pensiones, ayudas asistenciales, asignaciones familiares, subsidios e indemnizaciones. El goce de estos beneficios, se condiciona al cumplimiento de los requisitos que la Ley del Seguro Social señale, así como al previo dictamen del IMSS.

Sobre dichos beneficios la Ley del Seguro Social garantiza la revalorización, es decir que toda pensión es actualizada en el mes de febrero de cada año según el incremento del INPC correspondiente al año calendario anterior para evitar la disminución del valor adquisitivo de las pensiones

A continuación se presentan los beneficios básicos a que tienen derecho el asegurado, pensionado y/o beneficiarios, otorgados según el tipo de seguro.

#### **1.4.1.1 Seguro de Riesgos de Trabajo**

La Ley del Seguro Social cubre por éste seguro a todos los trabajadores que sufran un accidente o una enfermedad que se haya originado por su actividad laboral.

La Ley Federal del trabajo menciona que un riesgo de trabajo puede originar incapacidad temporal, incapacidad permanente parcial, incapacidad permanente total o muerte<sup>15</sup>. Dependiendo del evento que se haya producido por el riesgo de trabajo, se concederán las prestaciones monetarias

##### **1.4.1.1.1 Incapacidad temporal**

Es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo<sup>16</sup>:

En este caso, el asegurado tendrá derecho a recibir el 100% del salario de cotización; mientras dure la rehabilitación y no éste capacitado para trabajar o bien si en el transcurso de 52 semanas se le declare incapacidad permanente, La incapacidad temporal no se considera dentro de los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social, debido a que únicamente es un subsidio por parte del IMSS.

##### **1.4.1.1.2 Incapacidad permanente parcial**

Se define como la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar. Es un porcentaje de la incapacidad permanente total<sup>17</sup> y lo pagos de éste beneficio siempre variaran de acuerdo al porcentaje de incapacidad.

---

<sup>15</sup> Ley Federal del Trabajo Artículo 477

<sup>16</sup> IDEM, Artículos 478 al 480

La figura 1.1 muestra el beneficio que el asegurado obtiene dependiendo del porcentaje de la incapacidad.

**Figura 1.1**

**Beneficios económicos de la incapacidad permanente parcial**

Porcentaje de la incapacidad	Beneficio
Hasta el 25%	Indemnización de 5 anualidades de la pensión que le correspondería
Mayor al 25% y menor al 50%	Pensión mensual vitalicia equivalente a un porcentaje de la de la incapacidad permanente total o indemnización de 5 anualidades de la misma
Del 50% sin exceder el 70%	Pensión equivalente a un porcentaje de la pensión por incapacidad permanente total

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de la Ley del Seguro Social

#### **1.4.1.1.3 Incapacidad permanente total**

Es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.

En este caso el monto de la pensión mensual equivale al 70% del salario con el cual el trabajador se encuentre cotizando al ocurrir el accidente y en el caso de enfermedad profesional el 70% del promedio del salario base de cotización de las últimas cincuenta y dos semanas.

Esta pensión debe ser siempre mayor o igual que la Pensión Mínima Garantizada<sup>18</sup> y la pensión de invalidez incluyendo la ayuda asistencial (AA) y las asignaciones familiares<sup>19</sup> (AF).

---

<sup>17</sup> Para determinar este porcentaje la Ley Federal del Trabajo advierte una Tabla de Valuación de Incapacidades Permanente en su artículo 514

<sup>18</sup> La pensión Mínima Garantizada es el monto equivalente a un salario mínimo general del Distrito Federal al 1° de julio de 1997, actualizado conforme al incremento del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) del año calendario anterior que corresponda.

Es decir, la cuantía básica de acuerdo a la Ley del Seguro Social será:

$$CBrt = \max (0.7 \times SPrt, CBiv \times (1 + AF + AA), PMG)$$

Donde:

AF= [15% por cónyuge, 10% por cada hijo, 10% por cada ascendiente]

AA=Ayudas Asistenciales=[Hasta el 20% si necesita la asistencia de otra persona, 15% cuando no tenga cónyuge o concubina, hijos ni ascendientes y 10% si tiene un ascendiente.]

PMG=Pensión mínima garantizada

CBiv =Cuantía Básica del seguro de invalidez y vida que es igual al 35% del promedio del salario base de cotización de las últimas 500 semanas de cotización.

SPrt =Salario Pensionable por riesgos de trabajo

Cada año el pensionado por incapacidad permanente (parcial o total) recibirá un aguinaldo de 15 días de su pensión mensual o la proporción del año que le corresponda.

#### **1.4.1.1.4 Duración de la incapacidad permanente (parcial o total)**

Al declararse la incapacidad permanente, se concede al asegurado la pensión que le corresponda, de manera provisional, con un periodo de 2 años. Durante éste periodo tanto el Instituto como el asegurado podrá solicitar la revisión de la incapacidad con el fin de modificar la cuantía de la pensión.<sup>20</sup>

#### **1.4.1.1.5 Terminación de la incapacidad permanente (parcial o total)**

Esta pensión se extingue a la muerte del pensionado, con su rehabilitación cuando obtenga un trabajo remunerado cuyo sueldo por lo menos sea del 50% del que le hubiera correspondido en caso de seguir trabajando o de acuerdo

---

<sup>19</sup> Según el artículo 138 de la Ley del Seguro Social, las asignaciones familiares consisten en una ayuda por concepto de carga familiar

<sup>20</sup> Ley del Seguro Social, Artículo 61

con la resolución del Instituto Mexicano del Seguro Social en la que se especifique la improcedencia de la pensión.

En caso de que se rehabilite o exista resolución por improcedencia de pensión, la institución aseguradora deberá devolver al Instituto los recursos no devengados, para que éste a su vez devuelva a la AFORE del trabajador la parte proporcional que corresponda y abrir nuevamente la cuenta individual.

#### **1.4.1.1.6 Fallecimiento del titular de la pensión**

En caso de que ocurra la muerte del pensionado, se usa el seguro de sobrevivencia<sup>21</sup> que haya contratado previamente el asegurado, el cual puede pagar a los beneficiarios del trabajador las pensiones de viudez, viudez y orfandad, orfandad y ascendencia. Asimismo los beneficiarios podrán retirar dinero de la cuenta individual del trabajador fallecido en una sola exhibición o contratar rentas por una cuantía mayor, en caso de que los recursos de la cuenta individual sean mayores al necesario para integrar el monto constitutivo de las pensiones.

En adición a lo anterior se dará un pago como ayuda para gastos funerarios por la cantidad de sesenta días del Salario Mínimo General que rija en el Distrito Federal a la fecha de fallecimiento del asegurado<sup>22</sup>.

Las pensiones a las que tienen derecho los beneficiarios del pensionado titular se describen en la figura 1.2.

---

<sup>21</sup> Según el artículo 58 fracción II de la Ley del Seguro Social el Seguro de Sobrevivencia Es aquel que se contrata por los pensionados por riesgos de trabajo, por invalidez, por cesantía en edad avanzada o por vejez, con cargo a los recursos de la suma asegurada, adicionada a los recursos de la cuenta individual a favor de sus beneficiarios para otorgarles la pensión, ayudas asistenciales y demás prestaciones en dinero previstas en los respectivos seguros, mediante una renta que se les asignará después del fallecimiento del pensionado, hasta la extinción legal de las pensiones

<sup>22</sup> Según el artículo 64 de la Ley del Seguro Social, se le entregará la ayuda para gastos funerarios a la persona, preferentemente familiar del asegurado, que presente copia del acta de defunción y la cuenta original de los gastos del funeral.

**Figura 1.2**

**Beneficios económicos de los beneficiarios del pensionado fallecido a causa de un Riesgo del Trabajo**

Pensión	Beneficio	Duración	Comentarios
Viudez <sup>23</sup>	Pensión del 40% de la que hubiera correspondido al trabajador si hubiera sufrido una incapacidad permanente total.	Es requisito indispensable que no contraiga nupcias o entre en concubinato.  En caso de hacerlo, se otorgará un finiquito por una cantidad equivalente a tres anualidades de la pensión.	El monto no puede ser menor a la cuantía mínima correspondiente a la pensión de viudez del seguro de invalidez y vida. En caso de que el pensionado fallecido no hubiera contraído nupcias el beneficio será otorgado a la (el) concubina(rio), para tal efecto, es necesario que haya vivido con él durante los cinco años anteriores al deceso o que haya procreado hijos con él. El beneficio no será otorgado si existen dos o más concubinas o concubinarios.
Orfandad	Pensión del 20% de la que hubiera correspondido al trabajador si hubiera sufrido una incapacidad permanente total.  En caso de que la orfandad sea doble, es decir, huérfanos de padre y de madre, el monto será del 30%.	Deberán ser menores de dieciséis años o mayores de dieciséis y menores de veinticinco, pero que se encuentren estudiando en planteles del sistema educativo nacional y no pertenecer al régimen obligatorio.	Los huérfanos que se encuentren completamente incapacitados, debido a una enfermedad crónica, defecto psíquico o físico, recibirán la pensión correspondiente sin importar su edad. Esta pensión se extinguirá cuando el huérfano recupere su capacidad para el trabajo. Cuando los huérfanos dejen de cubrir los requisitos establecidos recibirán un finiquito por una cantidad equivalente a tres mensualidades de la pensión otorgada
Ascendientes	Pensión del 20% de la que hubiera correspondido al trabajador si hubiera sufrido una incapacidad permanente total.	Se otorgará el beneficio de forma vitalicia	No deberá de haber existido ningún otro familiar con derecho a pensión.  Haber dependido económicamente del trabajador fallecido

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de la Ley del Seguro Social

Asimismo, el Instituto Mexicano del Seguro Social otorga a los pensionados por viudez, ascendencia y orfandad un aguinaldo anual equivalente a 15 días del importe de su pensión.

El importe del total de las pensiones otorgadas no debe ser superior de la que correspondería al trabajador si éste hubiese sufrido incapacidad permanente

<sup>23</sup> En este caso la viuda, el viudo, la concubina o el concubino recibirán el mismo beneficio. Es requisito que el viudo o el concubino haya dependido económicamente de la trabajadora fallecida.

total. En caso de exceso, se reducirán proporcionalmente cada una de las pensiones. En caso de que se extinga el derecho de alguno de los pensionados se hará nueva distribución de las pensiones que queden vigentes.

#### **1.4.1.2 Seguro de Invalidez y Vida**

Este seguro protege el riesgo de invalidez (por el seguro de invalidez) y la muerte del trabajador asegurado o del pensionado por invalidez (por el seguro de vida).

De acuerdo al artículo 119 de la Ley del Seguro Social, la invalidez es declarada “cuando el asegurado se halle imposibilitado para procurarse, mediante un trabajo igual, una remuneración superior al cincuenta por ciento de su remuneración habitual percibida durante el último año de trabajo y que esa imposibilidad derive de una enfermedad o accidente no profesionales”.

Al asegurado se le otorga el derecho a recibir una pensión temporal a cargo del IMSS por periodos renovables, o definitiva, si se determina que el estado de invalidez del asegurado es permanente, mediante la contratación de una renta vitalicia y un seguro de sobrevivencia con la institución que el asegurado elija.

Para otorgar la pensión, el asegurado deberá tener cotizadas 250 semanas al Instituto si su grado de invalidez es menor a 75% o bien 150 semanas si se determina invalidez mayor o igual al 75% o bien, si el trabajador fallece.

Cuando el trabajador no cumpla con estos periodos de calificación y sea declarado invalido, él o sus beneficiarios (en caso de fallecimiento), podrán retirar el saldo de su cuenta individual correspondientes al seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez

La cuantía básica de dicha pensión será equivalente al 35% del promedio de los salarios de las últimas quinientas semanas de cotización. Al monto obtenido se le sumará las asignaciones familiares y la ayuda asistencial. Dicho monto no podrá ser inferior a la Pensión Mínima Garantizada, ni mayor al 100% del



salario promedio que se haya utilizado para calcular la pensión, y se actualizará con base en el INPC en febrero de cada año. En caso de que los recursos de la cuenta individual sean insuficientes para contratar la Pensión Mínima Garantizada, el Estado debe aportar el faltante.

#### **1.4.1.2.1 Asignaciones Familiares**

Las asignaciones familiares<sup>24</sup> otorgadas son las siguientes:

- a. 15 % de la cuantía básica si tiene cónyuge o concubina (rio).<sup>25</sup>
- b. 10% de la cuantía básica por cada hijo con derecho.<sup>26</sup>
- c. 10% de la cuantía básica por cada padre si dependen económicamente del pensionado, siempre y cuando no tenga cónyuge ni hijos con derecho.<sup>27</sup>

#### **1.4.1.2.2 Ayuda Asistencial**

La ayuda asistencial<sup>28</sup> otorgada es la siguiente:

- a. Hasta el 20% de la cuantía básica cuando el Instituto determine que el pensionado requiere la asistencia de otra persona.
- b. 15% cuando el pensionado no tenga conyugue concubina (rio), hijos con derecho ni ascendientes que dependan económicamente de él.
- c. 10% de la cuantía básica si el inválido tiene un solo ascendiente, es decir, que sólo tenga padre o madre que dependan económicamente del pensionado.

Además se le otorgará un aguinaldo de una mensualidad sin considerar asignaciones familiares y ayudas asistenciales.

---

<sup>24</sup> Artículo 138 de la Ley del Seguro Social.

<sup>25</sup> La asignación familiar finaliza si termina el matrimonio o concubinato o bien fallece.

<sup>26</sup> La asignación familiar finaliza si cumplen 16 años, o 25 años si estudian en el Sistema Educativo Nacional y no coticen en el Instituto, cuando sea discapacitado y se rehabilite o cuando fallezca.

<sup>27</sup> La asignación familiar finaliza cuando dejen de depender económicamente del pensionado o fallezcan

<sup>28</sup> Artículo 140 de la Ley del Seguro Social

El derecho a la pensión por invalidez finaliza cuando el asegurado se rehabilita, fallece o por resolución del IMSS.

#### **1.4.1.2.3 Fallecimiento del titular de la pensión**

Cuando fallece el asegurado o el pensionado por invalidez, el Instituto otorga el derecho de recibir a sus beneficiarios lo siguiente:

- *Una pensión por viudez:* que corresponde al 90% de la pensión por invalidez que le hubiese correspondido al asegurado fallecido o de la que venía disfrutando el pensionado por invalidez. La viuda no tendrá derecho a éste beneficio si al fallecer el asegurado o pensionado tenía menos de 6 meses de matrimonio; o si se contrajeron nupcias después de los 55 años y falleció antes de cumplir un año de casado; o si al contraer matrimonio ya se disfrutaba de la pensión por invalidez y falleció antes de cumplir un año de casado.

La concubina también podrá recibir el mismo beneficio, siempre y cuando, no exista viuda; que sea única (no existan más de una concubina) y que el concubinato haya durado 5 años previos a la muerte del asegurado o pensionado o haya procreado hijos con él.

- *Pensión por orfandad:* que corresponde al 20% de la pensión por invalidez cuando su otro progenitor viva y del 30% cuando su otro progenitor esté muerto.  
Es necesario que el huérfano sea menor a 16 años, o mayor a 16 pero menor a 25 y que sea estudiante del Sistema Educativo Nacional, o bien cuente con un dictamen de invalidez.
- *Pensión a ascendientes:* que corresponde al 20% de la pensión por invalidez por cada ascendiente que dependieran económicamente del trabajador fallecido, con la condición de que no exista ningún otro familiar con derecho a pensión.

- *Asignaciones familiares:* A la viuda le corresponde el 15% de la cuantía de la pensión; a los huérfanos con derecho les corresponde el 10% de la pensión por invalidez; y en caso de que no exista otro familiar con derecho, a los ascendientes se les otorga el 10% de la cuantía básica.
- *Ayuda Asistencial:* A la viuda o viudo pensionado, que requiera asistencia permanente de otra persona. El monto que se otorga puede ser hasta del 20% de la cuantía básica de la pensión.

Asimismo, a la viuda, al huérfano y a los ascendientes les corresponde una mensualidad adicional sin considerar la ayuda asistencial ni asignaciones familiares; en caso de que la viuda o concubina contraiga nupcias se le otorga el equivalente a 3 anualidades de la pensión de viudez y a los huérfanos les corresponde 3 mensualidades de la pensión de orfandad junto con su último pago de pensión.

Dichas pensiones se actualizarán en febrero de cada año de acuerdo con el Índice Nacional de Precios al Consumidor<sup>29</sup>, en apego a la Ley del Seguro Social.

#### **1.4.1.3 Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez**

Es necesario precisar que este trabajo no profundiza en las pensiones que otorga este seguro, debido a que al 31 de Diciembre de 2008 ninguna aseguradora especializada cuenta con pólizas de este tipo, porque la capitalización de las cuentas individuales de los trabajadores, aún son insuficientes para contratar la renta vitalicia y el seguro de sobrevivencia.

---

<sup>29</sup> El Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) es un indicador económico diseñado específicamente para medir el cambio promedio de los precios en el tiempo, mediante una canasta ponderada de bienes y servicios representativa del consumo de los hogares mexicanos.

Sin embargo, a continuación se expone lo que la Ley del Seguro Social menciona al respecto.

Por este seguro quedan cubiertos todos los trabajadores del régimen obligatorio que se encuentren desempleados después de los 60 años de edad, para el caso de la cesantía en edad avanzada y después de los 65 años de edad, para el caso de vejez. Lo anterior se justifica al evidenciarse la dificultad de una persona de obtener un empleo a esa edad. Para poder tener derecho a estos beneficios se requiere que el trabajador haya cotizado además al Instituto 1,250 semanas.

Si el trabajador demuestra que puede contratar una renta vitalicia mayor a 1.3 veces la Pensión Mínima Garantizada con los recursos de su cuenta individual, las edades marcadas en el párrafo anterior pueden omitirse.

Es importante señalar que si un asegurado goza de una pensión por cesantía en edad avanzada, no tiene derecho a recibir después una pensión de vejez o de invalidez.

Los beneficios a que da derecho este seguro son: pensión, asistencia médica, asignaciones familiares y ayudas asistenciales.

Para recibir el pago de su pensión el asegurado puede contratar con la institución de su elección una renta vitalicia y seguro de sobrevivencia, o bien realizar retiros programados de su cuenta individual, la cual implica que el trabajador deje los recursos de su cuenta individual en la AFORE.

El Estado debe cubrir los recursos faltantes, si el asegurado al momento de su retiro no alcanza a adquirir una renta vitalicia o a contratar los retiros programados con los recursos de su cuenta individual, que le proporcione al menos la Pensión Mínima Garantizada.

Asimismo, el Estado deberá pagarle al pensionado la Pensión Mínima Garantizada, si los recursos de su cuenta individual se agotan por haber contratado los retiros programados.

Si el trabajador no cubre el requisito de las semanas de cotización, pero cumple con la edad de retiro, podrá retirar en una sola exhibición los recursos que tuviera acumulados en su cuenta individual.

Si el pensionado fallece dejando viuda o concubina, hijos o ascendientes, estos pueden recibir la pensión bajo los términos expuestos en el ramo de Invalidez y Vida.

#### **1.4.2 Beneficios Adicionales**

Los Beneficios Adicionales en un principio fungieron como elemento de competencia entre las distintas aseguradoras al ser un elemento de negociación con el prospecto a asegurarse, previo registro de sus bases técnicas ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF); actualmente con la finalidad de abatir costos las aseguradoras los otorgan con mesura, por lo que es factible su desaparición en el mercado.

En este trabajo se mencionan en virtud de que aquellos beneficios que en su momento se otorgaron generan una obligación para la compañía, es decir, se deben constituir las reservas técnicas respectivas.

Los beneficios adicionales son beneficios que las instituciones de seguros de pensiones derivados de las leyes de la Seguridad Social otorgan, sin costo extra, a los pensionados y/o sus beneficiarios los cuales pueden ser seguros de vida, dotales y gastos funerarios o un monto adicional a la pensión que reciben, y su fin principal es mejorar las condiciones de las pensiones.

Las coberturas<sup>30</sup>, se deben basar en los riesgos del pensionado o de sus beneficiarios con derecho a pensión básica, asignación familiar<sup>31</sup> o ayuda asistencial<sup>32</sup> y sólo se podrán otorgar beneficios adicionales consistentes en pagos en efectivo cuando éstos estén sujetos a la ocurrencia de la invalidez, incapacidad, pérdidas orgánicas, o la muerte del pensionado o asegurado.<sup>33</sup>

Los beneficios adicionales se pueden clasificar en:

- a. Económicos
- b. De protección

#### **1.4.2.2 Beneficios económicos**

Otorgan una ayuda económica a los pensionados y/o a sus beneficiarios de forma mensual o anual de acuerdo a lo establecido en el Criterio Quinto de la Circular S-22.3.2<sup>34</sup> expedida por la CNSF.

Los principales beneficios económicos son<sup>35</sup>:

- 1 Educacional 25 Heredable<sup>36</sup>
- 2 Educacional 16 Heredable
- 3 Incremento a la Pensión Heredable

---

<sup>30</sup> Septuagésima Octava de las Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, Derivados de las Leyes de Seguridad Social (Reglas de Operación)

<sup>31</sup> Según el artículo 138 de la Ley del Seguro Social, las asignaciones familiares consisten en una ayuda por concepto de carga familiar.

<sup>32</sup> Como su nombre lo indica, las ayudas asistenciales se otorgan en caso de que el asegurado no tenga la capacidad de asistirse él mismo.

<sup>33</sup> Circular S-22.3.2 de fecha 29 de julio de 1999 emitida por la CNSF

<sup>34</sup> Criterio Quinto: Se podrán otorgar beneficios adicionales basados en la supervivencia del asegurado o sus beneficiarios, consistentes en rentas o aumentos de éstas, siempre que su plazo de pago tenga la misma vigencia que el plan básico, la frecuencia de los pagos tenga una periodicidad no mayor de un año y el monto de éstas no sea decreciente.

<sup>35</sup> Información de la página electrónica de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas con fecha de actualización de Octubre de 2008

<sup>36</sup> Como beneficio adicional heredable se entiende que el beneficio adicional continuará pagándose con independencia de la sobrevivencia del pensionado titular (Inválido (a), Incapacitado (a), Viuda (o), Ascendiente), es decir, se paga hasta la extinción de todo el grupo familiar o el término del plazo establecido. Como beneficio adicional no heredable se deberá entender que la obligación de la institución acaba con la muerte del pensionado titular (Inválido (a), Incapacitado (a), Viuda (o), Ascendiente).

- 4 Inflación
- 5 Aguinaldo
- 6 Incremento a la Pensión no Heredable
- 7 Educacional 16 no Heredable
- 8 Aguinaldo Adicional no Heredable
- 9 Educacional 21 Heredable
- 10 Educacional 25 no Heredable

### 1.4.2.3 De protección

Los beneficios de protección están basados en el riesgo inminente de la muerte o la sobrevivencia de los pensionados, los cuales mediante la contratación de seguros de vida, dotales y de gastos funerarios, tienen derecho al pago de la suma asegurada a éstos o a sus beneficiarios al presentarse el riesgo asegurado..

Los principales beneficios De Protección son<sup>37</sup>:

1. Seguro Ordinario de Vida
2. Seguro Dotal a 5, 10, 15 y 20 años (restricción práctica que los dotales no sean menores a 5 años)
3. Seguro Temporal a 5, 10, 15 y 20 años
4. Seguro Conyugal
5. Seguro de Gastos Funerarios
6. Seguro de Accidentes
7. Seguro en Edad Alcanzada

Cabe mencionar que las Instituciones de Seguros que hasta el 30 de Abril de 2009 están autorizadas para otorgar los beneficios económicos básicos y adicionales anteriormente descritos son las siguientes:

---

<sup>37</sup> Información de la página electrónica de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas con fecha de actualización de Octubre de 2008

1. HSBC Pensiones, S.A.
2. Metlife Pensiones México, S.A.
3. Pensiones Banamex, S.A. de C.V., Grupo Financiero Banamex
4. Pensiones Banorte Generali, S.A. de C.V., Grupo Financiero Banorte
5. Pensiones BBVA Bancomer, S.A. de C.V., Grupo Financiero BBVA Bancomer
6. Pensiones Inbursa, S.A., Grupo Financiero Inbursa
7. Principal Pensiones, S.A. de C.V.
8. Profuturo GNP Pensiones, S.A. de C.V.
9. Royal & SunAlliance Pensiones (México), S.A. de C.V
10. ING Pensiones, S.A. de C.V.

Hasta ahora hemos expuesto una breve historia del desarrollo de la Seguridad Social y su concepción en México, además de la forma en que son otorgados los beneficios básicos y adicionales a los asegurados y sus beneficiarios del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Lo anterior mencionado no podría otorgarse a los asegurados y sus beneficiarios sin las reservas que deben constituir las aseguradoras dedicadas a otorgar los beneficios básicos y adicionales que otorga la ley.

En el siguiente capítulo se expondrán los requerimientos técnicos de las obligaciones asumidas por las compañías de pensiones para afrontar el pago de las pensiones.



## CAPÍTULO 2. RESERVAS TÉCNICAS DE PENSIONES

Las reservas técnicas de pensiones son fondos en los cuales las instituciones de seguros reconocen que han adquirido una obligación con los asegurados, por lo que estas reservas son reconocidas como un pasivo para dichas instituciones. El presente capítulo describirá las diferentes reservas técnicas que son constituidas y la forma de determinarlas.

### 2.1 Reserva Matemática

La reserva de riesgos en curso, es el fondo necesario, con el que cuenta una institución de seguros, para hacer frente a las obligaciones contraídas con sus asegurados; en el caso de los seguros de pensiones derivados de la Ley del Seguro Social, ésta reserva es llamada Reserva Matemática de Pensiones, la cual se constituye para otorgar el pago de las pensiones a las que tienen derecho los asegurados, de acuerdo con lo establecido en dicha Ley.

El valor de este pasivo se debe determinar de acuerdo a los criterios actuariales que se muestran a continuación.

El procedimiento para calcular la reserva matemática de pensiones del beneficio básico al final de cada año póliza, está dado por la siguiente fórmula:

$${}_rV_{u(r)} = R_0 \prod_{j=1}^r (1 + \Delta UDI_j) \ddot{a}_{u(r)}$$

Donde:

$\Delta UDI_j$  es el incremento de la unidad de inversión (UDI)<sup>38</sup> correspondiente al año póliza j

---

<sup>38</sup> La unidad de inversión es una unidad de cuenta de valor real constante que publica diariamente el Banco de México y posee una relación intrínseca con el Índice Nacional de Precios al consumidor (INPC); debido a que la variación porcentual del valor de la UDI en los días 10 al 25 del mes será igual a la variación del INPC en la segunda quincena del mes inmediato anterior y la variación porcentual del valor de la UDI en los días 25 del mes al 10 del siguiente mes, será igual a la variación del INPC en la primera quincena del mes.

$R_0$  es el valor de la renta alcanzada a la fecha de emisión y  $\ddot{a}_{u(r)}$  representa el valor presente actuarial de las obligaciones futuras en el año póliza  $r$ , considerando el estatus familiar.

Debe hacerse notar que esta reserva no permanece constante de un aniversario a otro, debido a que el estatus de la póliza va aumentando su edad y debe actualizarse mensualmente por efectos de la inflación, la cual está implícita en el valor de la UDI.

Por ley, las compañías aseguradoras deben valorar mensualmente la reserva matemática de pensiones, es por ello que es necesario utilizar la siguiente expresión:

$${}_{r-1+p/12}V_{u(r-1)} = R_{r-1}(1 + \Delta UDI_{p/12,r})(\ddot{a}_{u(r-1)} + \frac{p}{12}(a_{u(r)} - \ddot{a}_{u(r-1)}))$$

Donde

$p$  indica el número de meses que han transcurrido desde el último aniversario hasta el mes de valuación:

$R_r$  es la renta alcanzada al año póliza  $r$ , y

$\Delta UDI_{p/12,r}$ ,  $r$  se refiere al incremento del valor de la unidad de inversión desde el aniversario  $r$  hasta  $p$  meses después.

## 2.2 Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir

La reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir, deberá constituirse con las cantidades que resulten por los siguientes conceptos:

Pago de rentas cuyo periodo de pago haya vencido y no hayan sido reclamadas,<sup>39</sup> y para las cuales no se tenga evidencia de que los beneficiarios hayan perdido el derecho y/o que el pensionado, en su caso, haya muerto. La reserva de obligaciones pendientes de cumplir por este concepto se constituirá del monto de las rentas vencidas y no pagadas del asegurado-pensionado y de cada uno de los beneficiarios, en su caso.

<sup>39</sup> Artículo 50, inciso de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros.

También se deberán incluir los aguinaldos o finiquitos derivados del beneficio básico cuyo período de pago haya vencido y que no hayan sido reclamados en los mismos supuestos del punto anterior.

En el caso de los beneficios adicionales esta reserva se constituye por los pagos que en forma evidente constituyan una obligación de la institución de seguros para con sus asegurados-pensionados y que se hayan derivado del riesgo asegurado.

Esta reserva está directamente relacionada con la forma de pago que tenga la aseguradora, es decir, si el pago de pensiones se realiza a través de depósitos en cuentas bancarias, giros telegráficos, en ventanillas, etc.

Es necesario recalcar que el derecho de los asegurados o sus beneficiarios para reclamar el pago de las prestaciones en dinero anteriormente mencionadas, prescribe en un año.<sup>40</sup>

### **2.3 Reserva de Contingencia**

La reserva de Contingencia se constituye para hacer frente a la pérdida técnica originada por un aumento en la siniestralidad de la compañía; Esta desviación corresponde a un exceso de obligaciones derivado de un mayor número de sobrevivientes que los previstos en la tabla de mortalidad adoptada, tanto de beneficios básicos como adicionales.

Este pasivo se calcula aplicando el 2% a la reserva matemática de pensiones y a la de riesgos en curso de beneficios adicionales, respectivamente, de planes de pensiones en vigor al cierre del mes en cuestión.

---

<sup>40</sup> Artículo 300 de la Ley del Seguro Social

## 2.4 Reserva Matemática Especial de Pensiones

El artículo 52 de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, señala que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) podrá ordenar la constitución de reservas técnicas especiales cuando, a su juicio, sean necesarias para hacer frente a posibles pérdidas u obligaciones presentes o futuras a cargo de las instituciones o para reforzar la reserva de riesgos en curso o la reserva para obligaciones pendientes de cumplir.

Anteriormente se había mencionado que la Reserva de riesgos en curso para los seguros de pensiones, es llamada Reserva Matemática de Pensiones, por lo cual, en atención al mencionado artículo, la Reserva Matemática Especial se constituye con el propósito de reforzar la Reserva Matemática de Pensiones en el caso de que se presenten desviaciones en las expectativas de vida supuestas en las tablas de mortalidad. Dicha reserva sólo deberá calcularse para los beneficios básicos de los seguros de pensiones.

Cabe señalar que sólo las pensiones por muerte a causa de un riesgo profesional o un riesgo no profesional, así como los seguros de sobrevivencia, computan para la reserva en cuestión, es decir, no computan los seguros que se originen por los riesgos de invalidez e incapacidad, por lo que deberán separarse los datos de estas pólizas del resto de la cartera para efectuar el cálculo correspondiente.

La reserva matemática especial se determina como:

$$RME_m^{Muerte} = RME_{t-1}^{Muerte} + SFEA_m^{Muerte} + RMAA_m^{Muerte}$$

Donde:

$RME_m^{Muerte}$  es la Reserva Matemática Especial del mes

$RME_{t-1}^{Muerte}$  es la Reserva Matemática Especial del cierre del ejercicio anterior

$SFEA_m^{Muerte}$  es la Siniestralidad favorable excedente acumulada al mes en cuestión

$RMAA_m^{Muerte}$  es el Rendimiento Mínimo Acreditable acumulado al mes en cuestión

### 2.4.1 Siniestralidad favorable excedente acumulada

La siniestralidad favorable excedente acumulada es la cantidad que resulta inferior de la diferencia entre la siniestralidad esperada máxima acumulada menos la siniestralidad real acumulada y la diferencia que exista entre la siniestralidad esperada máxima acumulada y la siniestralidad esperada mínima acumulada;

$SFEA_m^{Muerte}$  se calcula como:

$$SFEA_m^{Muerte} = \min(SEMA_m - SRA_m, SEMA_m - SEMIA_m)$$

donde

$SEMA_m$  es la Siniestralidad esperada máxima acumulada del mes

$SRA_m$  es la Siniestralidad real acumulada del mes

$SEMIA_m$  es la Siniestralidad esperada mínima acumulada del mes

En caso de que la diferencia entre la siniestralidad esperada máxima acumulada menos la siniestralidad real acumulada resultara negativa, se considerará que la siniestralidad favorable excedente acumulada es igual a cero, es decir:

$$\text{Si } SEMA_m - SRA_m < 0 \Rightarrow SFEA_m = 0$$

#### 2.4.1.1 Siniestralidad esperada máxima acumulada<sup>41</sup>

La siniestralidad esperada máxima acumulada al mes de valuación m, deberá ser igual a la suma de los saldos mensuales de la siniestralidad esperada máxima

$$SEMA_m = \sum_{k=1}^m SEM_k$$

<sup>41</sup> Circular s-22-1-2 emitida por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas el 19 de Diciembre de 2006

Donde  $SEM_k$  es la siniestralidad esperada máxima del mes k.

#### 2.4.1.1.1 Siniestralidad esperada máxima del mes k

Para la determinación de la siniestralidad esperada máxima del mes se sumaran el rendimiento mínimo acreditable mensual, los saldos mensuales de la reserva matemática de pensiones al cierre del mes anterior y la prima de riesgo de pólizas emitidas durante el mes en cuestión. Al total calculado conforme a este procedimiento, se le restará la reserva matemática de pensiones al cierre del mes en cuestión y al resultado se le denominará “siniestralidad esperada máxima” del mes

##### 2.4.1.1.1.1 Rendimiento mínimo acreditable mensual

El rendimiento mínimo acreditable mensual se calcula como:

$$RMA_m = \left( {}_{m-1}V + \frac{1}{2} PR_m - \frac{1}{2} Pagos_m \right) \left[ (1 + \Delta UDI_m)(1 + i)^{\frac{1}{12}} - 1 \right]$$

Donde:

${}_{m-1}V$  es la reserva matemática especial al cierre del mes anterior

$PR_m$  es la prima de riesgo de las pólizas emitidas en el mes de que se trate

$Pagos_m$ <sup>42</sup> es el pago de las rentas, aguinaldos y finiquitos de los pensionados, descontando los pagos vencidos (C)<sup>43</sup>, considerados en el monto constitutivo

$\Delta UDI_m$  es el incremento del INPC del mes en cuestión

$(1 + i)^{\frac{1}{12}}$  es la tasa de interés técnico equivalente mensual

<sup>42</sup> IDEM

<sup>43</sup> Son aquellos derechos de los pensionados y/o de sus beneficiarios que han sido devengados desde la fecha en la que el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reconoce los derechos a recibir una pensión y la fecha de resolución respectiva.

### 2.4.1.2 Siniestralidad real acumulada del mes

La siniestralidad real acumulada al mes de valuación  $m$ , será la suma de los saldos mensuales de la siniestralidad real, la cual, será la suma de los pagos<sup>44</sup> efectuados durante el año en cuestión, incluyendo las rentas vencidas que hayan sido destinadas a la reserva para obligaciones pendientes de cumplir (ROPC), menos los pagos que habiéndose efectuado durante el año, hayan estado registrados en dicha reserva.

### 2.4.1.3 Siniestralidad esperada mínima acumulada del mes

Es el resultado de aplicarle un factor del 95% a la siniestralidad esperada máxima acumulada del mes, es decir:

$$SEMIA_m = 0.95 * SEMA_m$$

## 2.4.2 Rendimiento mínimo acreditable acumulado

Este concepto se calculará como:

$$RMAA^{Muerte}_m = (RME_{t-1} + 0.5SFEA_m) \left[ (1 + \Delta UDI_{1,m})(1+i)^{\frac{m}{12}} - 1 \right]$$

Donde:

$RME_{t-1}$  es la reserva matemática especial al cierre del ejercicio anterior

$SFEA_m$  es la Siniestralidad favorable excedente acumulada

$\Delta UDI_{1,m}$  es el incremento de la Unidad de Inversión (UDI) desde el inicio del ejercicio hasta el mes en cuestión

$(1+i)^{\frac{m}{12}}$  es la tasa de interés técnico mensualizada desde el inicio del ejercicio hasta el mes en cuestión.

Es de suma importancia resaltar que la Reserva Matemática Especial es acumulativa hasta el último día del año 2012, día en que deberá ser afectada al 100% para los planes básicos de pensiones que tengan como base para la

<sup>44</sup> Pago de las rentas, aguinaldos y finiquitos de los pensionados, descontando los pagos vencidos (C), considerados en el monto constitutivo

determinación de la reserva matemática de pensiones las experiencias demográficas: Experiencia Demográfica de Mortalidad para Activos Hombre, EMSSAH-97 y Experiencia Demográfica de Mortalidad para Activos Mujeres, EMSSAM-97. A partir del ejercicio correspondiente al año 2013, las Instituciones de seguros no constituirán la Reserva Matemática Especial para dichos planes.

El 31 de Diciembre de 2012 las reservas matemáticas de pensiones de las pólizas en vigor de los seguros que tengan como base demográfica las tablas citadas en el párrafo anterior, sufrirán un aumento proporcional por la aplicación de la Reserva Matemática Especial. Dicho aumento no aplicará para el cálculo de la Reserva de Contingencia ni del Capital Mínimo de Garantía.

Las instituciones de seguros deberán devengar las porciones de la reserva matemática especial póliza por póliza, conforme al devengamiento de la reserva matemática de pensiones de cada una de las mismas, y ésta porción deberá utilizarse como un ingreso para efectos del cálculo de la pérdida técnica.

## **2.5 Reserva para Fluctuación de Inversiones Básica y Adicional**

Esta reserva se constituye con el propósito de hacer frente a futuras pérdidas derivadas de la fluctuación de los valores en que se inviertan las reservas técnicas.

### **2.5.1 Reserva para fluctuación de inversiones básica correspondiente a los beneficios básicos**

La reserva para fluctuación de inversiones básica correspondiente a los beneficios básicos se calcula como sigue:

$$RFIB_m = RFIB_{m-1} + AM_m + RMAF_m$$

Donde:

$RFIB_m$  es la Reserva para Fluctuación de Inversiones Básica de Beneficios Básicos al mes m



$RFIB_{m-1}$  es la Reserva para Fluctuación de Inversiones Básica de Beneficios Básicos del mes anterior

$AM_m$  es la aportación mensual a la reserva para fluctuación de inversiones básica al mes m

$RMAF_m$  es el Rendimiento Mínimo Acreditado de la reserva para fluctuación de inversiones básica al mes m.

### 2.5.1.1 Aportación mensual

La aportación mensual ( $AM_m$ ) a la reserva para fluctuación de inversiones básica se hará de la siguiente forma:

$$AM_m = FC_{RFI} (RT_{m-1} + \frac{1}{2} PR_m - \frac{1}{2} Pagos)(1 + \Delta UDI_m)(r_m - (1 + i)^{\frac{1}{12}} + 1)$$

Donde:

$FC_{RFI}$  Factor de contribución equivalente al 15%

$RT_{m-1}$  Saldo de las reservas: Matemática de pensiones, matemática especial, de contingencia y para fluctuación de inversiones básica de planes básicos

$PR_m$  Prima de riesgos de las pólizas emitidas en el mes m

$Pagos$  Es el pago de las rentas, aguinaldos y finiquitos de los pensionados, descontando los pagos vencidos (C), considerados en el monto constitutivo

$\Delta UDI_m$  Incremento de la UDI en el mes m

$r_m$  Tasa de rendimiento real del mercado

$i$  Tasa de interés técnico

### 2.5.1.2 Rendimiento mínimo acreditable

Este se calculará como:

$$RMAF_m = RFIB_{m-1} [(1 + \Delta UDI_m)(1 + i)^{\frac{1}{12}} - 1]$$

Donde:

$RMAF_m$  Es el rendimiento mínimo acreditable a la reserva para fluctuación de inversiones básica correspondiente a los planes básicos.

$RFIB_{m-1}$  es la reserva para fluctuación de inversiones básica de planes básicos del mes anterior

$\Delta UDI_m$  Incremento de la UDI en el mes  $m$

$i$  Tasa de interés técnico

### 2.5.1.3 Limite de la reserva para fluctuación de inversiones básica para beneficios básicos

La reserva para fluctuación de inversiones básica para beneficios básicos, no deberá ser en ningún momento superior al porcentaje que resulte de aplicar el factor 0.10, al resultado que se obtenga de multiplicar la tasa de interés técnico anual por la suma de las siguientes reservas técnicas al cierre del mes en cuestión: Reserva Matemática de Pensiones, Reserva Matemática Especial y Reserva de Contingencia.

Los montos excedentes que resulten de esta reserva se destinarán, como contribuciones a la constitución del Fondo Especial, es decir, la contribución al fondo especial será:

$$\text{Contribución}_m = RFLUCT_{m-1} + AM_m + RMAF_m - [0.01(1+i)^{\frac{1}{12}} (\text{Reservas})]$$

Donde:

$i$ = tasa de interés técnico anual

Reservas= Reserva Matemática de Pensiones, Reserva Matemática Especial y Reserva de Contingencia

### 2.5.2 Reserva para fluctuación de inversiones básica correspondiente a los beneficios adicionales

En el caso de esta reserva, las instituciones de seguros deberán presentar a consideración de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas el procedimiento a emplear el cual deberá tomar en consideración el criterio general expuesto

anteriormente, así como las características particulares de los beneficios adicionales ofrecidos de acuerdo a la nota técnica respectiva.

### 2.5.3 Reserva para fluctuación de inversiones adicional

La reserva para fluctuación de inversiones adicional se constituye para apoyar a las instituciones ante las fluctuaciones en sus inversiones que no pueden ser cubiertas por la reserva para fluctuación de inversiones básica.

La reserva para fluctuación de inversiones adicional para beneficios básicos se constituirá en forma anual de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Se determinará el factor que resulte de dividir el saldo de contribución anual a la reserva para fluctuación de inversiones básica para beneficios básicos resultante, entre los rendimientos anuales que haya tenido la institución de seguros, en exceso al total del rendimiento mínimo acreditable a las reservas técnicas. Deberá entenderse por reservas técnicas: la matemática de pensiones, matemática especial, de contingencia y para fluctuación de inversiones básica correspondientes a los planes básicos.
- b) Cuando dicho factor sea superior a uno, la institución de seguros no podrá hacer ninguna contribución a la reserva para fluctuación de inversiones adicional para beneficios básicos, por concepto de rendimientos.
- c) Cuando el factor resulte mayor a cero e inferior a uno, la institución de seguros deberá hacer una contribución a la reserva para fluctuación de inversiones adicional para beneficios básicos, en un porcentaje igual al 25% del porcentaje que resulte de restar de uno, el factor obtenido, aplicando este resultado a los rendimientos financieros anuales obtenidos por la institución de seguros en exceso al total de los rendimientos mínimos acreditables de las reservas técnicas, es decir:

$$FC_t = \frac{AA_t}{(RR_t - RMT_t)}$$

Donde:

$FC_t$  = Factor de contribución

$RR_t$  = Rendimientos Reales

$RMT_t$  = Rendimiento Mínimo Acreditable Anual de Reservas Técnicas (RM, RME, RCONT, RFIB)

$AA_t$  = Aportación Anual

Si

$0 < FC_t < 1$  entonces  $CRFIA = (1 - FC_t)(0.25)(RR_t - RMT_t)$

$FC_t > 1$  entonces no hay contribución

Donde

$CRFIA$  = Contribución a la reserva para fluctuación de inversiones adicional para beneficios básicos

En lo referente a los beneficios adicionales, las compañías de pensiones deberán presentar a consideración de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas los procedimientos de cálculo de la reserva, los cuales deberán apegarse a los criterios generales establecidos para los beneficios básicos.

Cabe señalar que en el caso de los beneficios adicionales se utilizan para el cálculo, las reservas relativas a estos beneficios.

### **2.5.3.1 Límite de la reserva para fluctuación de inversiones adicional**

El Saldo de la reserva para fluctuación de inversiones adicional, no podrá ser en ningún momento superior al 15% del Requerimiento Bruto de Solvencia de la institución de seguros.

Los excedentes de las reserva para fluctuación de inversiones básica y adicional correspondiente a los beneficios adicionales, no generaran contribuciones al Fondo Especial

## 2.6 Flujo de Liberación de la Reserva de Contingencia

La reserva de Contingencia tiene un flujo continuo de liberación, debido al “envejecimiento natural” de las pólizas. Dicho flujo corresponde a un recurso financiero que se destina a la constitución de un Fondo Global de Contingencia del Sistema de Pensiones, en virtud que se encuentra considerado en el monto constitutivo como un recargo adicional. Para determinar el Flujo de liberación a la Reserva de Contingencia se sigue el siguiente algoritmo:

$$FLUJO_m = RC_{m-1}(1 + \Delta UDI_m)(1 + i)^{\frac{1}{12}} + 0.02PR_m(1 + \frac{1}{2}[(1 + \Delta UDI_m)(1 + i)^{\frac{1}{12}} - 1]) - 0.02_mV + 0.02PV_m$$

Donde:

Flujo<sub>m</sub> = Flujo de liberación de la reserva de contingencia en el mes m

RC<sub>m-1</sub> = Reserva de contingencia al cierre del mes anterior

<sub>m</sub>V = Reserva matemática de pensiones al cierre del mes m

PR<sub>m</sub> = Prima de riesgo de las pólizas emitidas en el mes m

ΔUDI = Incremento del UDI en el mes m

PV<sub>m</sub> = Pagos Vencidos (C) correspondientes a las póliza emitidas en el mes m

i = Tasa de interés técnico

El flujo de liberación es afectado por los montos de devolución de reserva de contingencia que hagan al Instituto Mexicano del Seguro Social en el mes en cuestión. En caso de que el resultado sea negativo, se entenderá que no existe contribución al fondo especial del mes en cuestión.

Por otra parte, cuando por efecto de una disminución de la reserva matemática de pensiones, la reserva de contingencia de beneficios básicos tenga un monto excedente correspondiente a la liberación de la misma reserva dicho monto deberá destinarse como contribución al Fondo Especial.

## 2.7 Fondo Especial

Las instituciones de seguros deberán constituir un Fondo Especial, a través de un fideicomiso<sup>45</sup>, el cual tiene como objeto conformar un volumen de recursos que garantice la viabilidad del Sistema de Pensiones en el largo plazo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 52 bis-1 de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros; este fondo estará sujeto a inspección y vigilancia de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

El Fondo Especial se conformará con aportaciones derivadas de las siguientes fuentes:

- El flujo de liberación de la reserva de contingencia.
- Las liberaciones que se produzcan en la reserva de contingencia por cambios en el nivel de la reserva matemática de pensiones.
- Los montos excedentes de la reserva para fluctuación de inversiones básica.

De acuerdo con lo previsto en el artículo 52 Bis-1 de la LGISMS, el Fondo Especial se conformará como un fideicomiso, el cual será administrado por la institución fiduciaria que al efecto determine la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En este fideicomiso actuarán como:

a).- Fideicomitentes<sup>46</sup>, las instituciones de seguros autorizadas para operar los seguros de pensiones, las cuales deberán establecer en sus estatutos sociales la obligación de contribuir al Fondo Especial de acuerdo con lo establecido en las presentes Reglas.

---

<sup>45</sup> Figura jurídica mercantil en virtud de la cual un fideicomitente destina ciertos bienes a un fin lícito determinado, encomendando su realización a una institución fiduciaria

<sup>46</sup> Es aquél que entrega ciertos bienes para un fin lícito a otra persona llamada fiduciario para que realice el fin a que se destinaron los bienes

b).- Fideicomisarios<sup>47</sup>:

i).- El IMSS para, previa instrucción de la Secretaría, cubrir a las instituciones de seguros fideicomitentes los recursos que requieran en el supuesto de que el monto constitutivo que les haya entregado originalmente en la contratación de un seguro de pensiones en los términos de la fracción VII del artículo 159 de la LSS<sup>48</sup> haya sido insuficiente para cubrir las pensiones correspondientes, en virtud de cambios en la composición y características familiares de un pensionado y las ayudas asistenciales a las que tuviere derecho.

ii).- Las instituciones de seguros fideicomitentes, cuando demuestren a satisfacción de la Secretaría que no cuentan con los recursos necesarios para hacer frente a sus obligaciones derivadas de los planes básicos de los seguros de pensiones a que se refiere la LSS por presentarse cualquiera de los supuestos siguientes:

1).- Desviación en la siniestralidad de su mutualidad, respecto de las hipótesis demográficas adoptadas en el cálculo original de las primas que haya cobrado.

2).- Desviación generalizada en la siniestralidad del mercado respecto de las hipótesis demográficas adoptadas en el cálculo de los montos constitutivos.

3).- Variación en los mercados financieros que impida a las instituciones de seguros fideicomitentes obtener los productos financieros necesarios para incrementar adecuadamente sus reservas técnicas y, en consecuencia, contar con los recursos suficientes para cumplir con sus obligaciones respecto a los asegurados.

---

<sup>47</sup> Es la persona física o moral que tiene la capacidad jurídica necesaria para recibir el beneficio que resulta del objeto del fideicomiso

<sup>48</sup> La LSS en la fracción VII del artículo 159 define al Monto constitutivo como la cantidad de dinero que se requiere para contratar los seguros de renta vitalicia y de sobrevivencia con una institución de seguros

4).- Cuando por cualquier motivo las instituciones de seguros presenten problemas que pongan en peligro su estabilidad o solvencia. En este supuesto, el apoyo previsto en este numeral tendrá como único propósito salvaguardar los intereses de los asegurados y requerirá previa intervención gerencial de la sociedad por parte de la Comisión en los términos de la LGISMS. El interventor determinará y propondrá a la Secretaría el monto de recursos necesarios para apoyar la reconstitución de las reservas técnicas y, en su caso, proceder a la cesión gratuita de la cartera a otra institución de seguros y dar inicio al proceso de liquidación de la sociedad.

iii).- El Gobierno Federal, cuando existan remanentes en caso de extinción del fideicomiso.

Se entenderá por “cambios en la composición y características familiares de un pensionado” los siguientes casos: el nacimiento o adopción de un hijo, el ingreso al Sistema Educativo Nacional de un hijo entre 16 y 25 años de edad, la aparición de un ascendiente con derecho a pensión - siempre y cuando no exista otro beneficiario con igual derecho -, así como el matrimonio del pensionado; en este último caso, sólo cuando dicho evento se presente en un período mayor a un año de emitida la resolución respectiva por parte del IMSS. Asimismo, se entenderá por “ayudas asistenciales” a las que se refieren los artículos 138 y 140 de la LSS.

Para el caso de los apoyos que otorgue el Fondo Especial a las instituciones de seguros derivados de los supuestos previstos en el punto ii), inciso b) dichos recursos deberán destinarse, exclusivamente, a apoyar el ajuste de la reserva matemática de pensiones de los planes básicos de las instituciones de seguros. La Comisión fijará, mediante disposiciones administrativas, el procedimiento específico a que deberán sujetarse las instituciones de seguros para efectuar la aplicación de estos recursos.

Para el caso de los supuestos previstos en los numerales 1) y 2), del punto ii), inciso b) previo al otorgamiento del apoyo por parte del Fondo Especial



las instituciones de seguros deberán haber agotado el saldo de su reserva de contingencia, por lo que toca a los planes básicos. Para el supuesto al que se refiere el numeral 3), del punto ii), inciso b) de la propia Regla Nonagésima, el apoyo por parte del Fondo Especial sólo podrá otorgarse una vez que se haya agotado el saldo de la reserva para fluctuación de inversiones básica en lo correspondiente a los planes básicos.

Las instituciones de seguros podrán solicitar apoyo por parte del Fondo Especial en los casos previstos anteriormente, de conformidad con los siguientes criterios:

- Para el caso del supuesto previsto en el numeral 1) del punto ii), inciso b) los apoyos acumulados que otorgue el Fondo Especial a una institución de seguros podrán ser de hasta el monto de la desviación de la siniestralidad que demuestre la misma.
- Para el caso del supuesto previsto en el numeral 2) del punto ii), inciso b) los apoyos que otorgue el Fondo Especial a las instituciones de seguros podrán ser de hasta el monto de la desviación de la siniestralidad que quede demostrada y se hará con relación al valor de la desviación en la siniestralidad de cada una de las instituciones de seguros que se encuentren en dicho supuesto.
- Para el caso del supuesto previsto en el numeral 3) del punto ii), inciso b) los apoyos que otorgue el Fondo Especial a las instituciones de seguros podrán ser, como máximo, por un monto que no excederá el menor de los resultados siguientes:
  - i).- Se determinará el factor que resulte de la diferencia entre la tasa de interés técnico utilizada para el cálculo de la reserva matemática de pensiones correspondiente a los planes básicos y la tasa de rendimiento real promedio del mercado, al momento en que se produjo la fluctuación. Dicho factor será aplicado al saldo de las reservas matemática de pensiones y matemática especial,

correspondientes a los planes básicos, de cada una de las instituciones de seguros.

ii).- Se determinará el factor que resulte de la diferencia entre la tasa de interés técnico utilizada para el cálculo de la reserva matemática de pensiones correspondiente a los planes básicos y la tasa de rendimiento real obtenida por la Institución de seguros, al momento en que se produjo la fluctuación. Dicho factor será aplicado al saldo de las reservas matemática de pensiones y matemática especial, correspondientes a los planes básicos, de cada una de las instituciones de seguros.

En ningún caso procederá el otorgamiento de apoyos por parte del Fondo Especial cuando la institución de seguros de que se trate haya obtenido un rendimiento real promedio igual o superior a la tasa de interés técnico.

Las instituciones de seguros solicitarán los apoyos que requieran, al Comité Técnico del Fondo Especial y éste las someterá a la consideración de la Secretaría, que será la instancia, que de conformidad con la LGISMS, determinará la procedencia de los apoyos solicitados.

Cuando una institución de seguros, por efectos de una desviación en su siniestralidad, disponga de una parte o del total de la reserva de contingencia, quedará exenta de realizar contribuciones al Fondo Especial, hasta en tanto reconstituya la reserva de contingencia correspondiente. De manera análoga, las instituciones de seguros que hayan dispuesto de parte o de la totalidad de la reserva para fluctuación de inversiones básica, no deberán contribuir al Fondo Especial hasta en tanto el mismo alcance nuevamente su límite máximo.

Las instituciones de seguros determinarán y efectuarán la contribución al Fondo Especial los primeros 20 días naturales siguientes al cierre de cada mes y en los 30 días naturales posteriores al cierre de ejercicio, debiendo informar y

comprobar a la Comisión todo lo relativo al Fondo Especial en la forma y términos que ésta establezca.

Hasta ahora se han explicado la forma en como se determinan las reservas técnicas de acuerdo con el propósito de cada una de ellas; sin embargo, aunque existen reservas especializadas, en algunos casos, pueden llegar a ser insuficientes debido a que pueden presentarse riesgos técnicos o financieros que no habían sido previstos, lo cual, constituye un riesgo de insolvencia para las instituciones de seguros.

La legislación mexicana debe proteger a los asegurados ante estos posibles riesgos de insolvencia, por lo cual, obliga a dichas compañías a constituir cierta cantidad de recursos económicos para respaldar las obligaciones contraídas, ésta cantidad de dinero, es llamada Capital Mínimo de Garantía, y en el siguiente capítulo se ahondará en este tópico.

### **CAPÍTULO 3. EL CAPITAL MÍNIMO DE GARANTÍA**

El concepto de solvencia descansa en el principio de suficiencia de recursos o solidez, aunado a una liquidez apropiada para responder en el momento que sucede la reclamación.

La solvencia, de manera general, se refiere a la capacidad financiera de una empresa para hacer frente a sus obligaciones en tiempo y forma, y puede conceptuarse como la suficiencia de los activos sobre los pasivos asumidos.

Las desviaciones sobre los valores esperados en siniestralidad de una compañía aseguradora no pueden predecirse totalmente, aún con el uso adecuado de las técnicas actuariales y estadísticas conocidas, forzando así a la institución de seguros a tener primas y reservas insuficientes para afrontar sus obligaciones.

Por lo anterior las autoridades han establecido la necesidad de requerir una cantidad de recursos adicionales llamada Capital Mínimo de Garantía, el cual, se explica a continuación.

#### **3 El Capital Mínimo de Garantía.**

El Capital de Garantía es la cantidad constituida por el patrimonio propio de la empresa para cubrir desviaciones sistemáticas y asistemáticas de la siniestralidad, es aquel que garantiza el cumplimiento oportuno de las obligaciones contraídas por la compañía.

Sin embargo este Capital de Garantía deberá ser tal que, en el “peor” de los casos se igual al Capital Mínimo de Garantía, es decir, a la mínima cantidad con la que se puede hacer frente a los compromisos contraídos.

De lo anterior se deduce que:

$$\text{CAPITAL DE GARANTÍA} \geq \text{CAPITAL MÍNIMO DE GARANTÍA.}$$

El Capital Mínimo de Garantía (CMG) es el requerimiento de los recursos patrimoniales, adicional a las reservas técnicas, con los que una institución debe contar para hacer frente a los riesgos y a las obligaciones con los asegurados, derivados de la exposición adversa a riesgos técnicos y financieros. Dicho requerimiento considera el volumen de las operaciones, los distintos riesgos asumidos, la tendencia siniestral y la composición de las inversiones de cada institución. Es por ello que las inversiones que respaldan este requerimiento deben encontrarse en condiciones adecuadas de seguridad y liquidez.

Este capital está integrado fundamentalmente de dos elementos:

1. Requerimiento bruto de solvencia y
2. Las deducciones de carácter patrimonial.

El CMG está determinado como la cantidad que resulte de sumar los requerimientos de cada operación integrante del Requerimiento Bruto de Solvencia (RBS), menos las deducciones (D), de tal forma que:

$$CMG = RBS - D$$
<sup>49</sup>

### **3.1 Requerimiento Bruto de Solvencia**

El Requerimiento Bruto de Solvencia es el monto mínimo que las aseguradoras deben mantener para poder respaldar las obligaciones contraídas con los asegurados, este monto ayuda a las compañías a enfrentar la desviación de la siniestralidad y las fluctuaciones adversas del valor de los activos.

Este capítulo lo dedicaremos a analizar el RBS, desmembrando sus componentes.

---

<sup>49</sup>Reglas para el capital mínimo de garantía de las instituciones de seguros

La forma general de calcular el RBS es:

$$RBS = \sum_{i=1}^{15} R_i$$

Donde:  $R_i$  es el requerimiento para:

- (R1) Operación de vida,
- (R2) Seguros de pensiones, derivados de las leyes de seguridad social,
- (R3) Operación de accidentes y enfermedades,
- (R4) Ramo de salud,
- (R5) Ramo de agrícola y de animales,
- (R6) Ramo de automóviles,
- (R7) Ramo de crédito,
- (R8) Ramo de responsabilidad civil y riesgos profesionales,
- (R9) Los demás ramos de la operación de daños,
- (R10) Operación de reafianzamiento,
- (R11) Inversiones,
- (R12) Seguros de terremoto,
- (R13) Ramo de crédito a la vivienda
- (R14) Ramo de garantía financiera, y
- (R15) Seguros de huracán y otros riesgos hidrometeorológicos

Pero para el caso específico de Pensiones:

$$RBS = R_2 + R_{11}$$

### 3.1.1 Requerimiento de solvencia para los seguros de pensiones (R2)

El R2 sirve para cubrir contingencias en la siniestralidad, en el caso de los seguros de pensiones, una contingencia en siniestralidad se caracteriza cuando un asegurado sobrevive más allá de la edad que se espera que viva, de esta manera la compañía se obliga a reservar una parte del dinero inicial para hacer frente a estos imprevistos.

Es importante hacer notar que este requerimiento contiene al elemento principal del presente trabajo, que es el Requerimiento de Capital por Descalce entre Activos y Pasivos ( $D_{AC}$ ), el cual se detallará mas adelante.

El Requerimiento de solvencia para los seguros de pensiones será igual a la cantidad que resulte de aplicar el 4% al saldo que reporte al cierre de cada trimestre la reserva matemática de pensiones sujetas a retención correspondiente a los planes en vigor de los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social y la reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de dichos seguros, más el requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos, es decir:

$$R2 = 4\%(RMP + RRC) + D_{AC}^{50}$$

Donde:

RMP: Reserva matemática de pensiones

RRC: Reserva de Riesgos en Curso

$D_{AC}$ : Requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos.

La Reserva Matemática de Pensiones y la Reserva de Riesgos en Curso nos sirven para hacer frente a las obligaciones que se contrajeron con los asegurados, la diferencia radica en que la primera se constituye para los beneficios básicos y la segunda para los beneficios adicionales.

### 3.1.2 Requerimiento de solvencia por inversión (R11)

El requerimiento de solvencia por inversiones será igual a la cantidad que resulte de sumar el requerimiento por faltantes en la cobertura de la inversión de las reservas técnicas y el requerimiento por el riesgo de crédito financiero.

$$R11 = R_{Rt} + R_{Rc}$$

Donde:

$R_{Rt}$  =Requerimiento por faltantes en la cobertura de la inversión de las Reservas Técnicas

$R_{Rc}$  =Requerimiento por el riesgo de crédito financiero.

---

<sup>50</sup> IDEM

### 3.1.2.1 Requerimiento por faltantes en la cobertura de la inversión de las reservas técnicas ( $R_{RT}$ )

Será igual a la cantidad que resulte de aplicar, al monto total del faltante en la cobertura ( $T$ ), al de moneda extranjera ( $E$ ), al de moneda indizada ( $I$ ), y al de liquidez ( $L$ ), a la fecha de su determinación, los porcentajes que les correspondan de acuerdo a lo establecido en la figura 3.1.

Figura 3.1

#### Porcentaje a aplicar por tipo de faltante

Tipo de faltante	Porcentaje
Total	100
Moneda Extranjera	8.0
Moneda Indizada	6.5
Liquidez	6.5

Fuente: Reglas para el capital mínimo de garantía de las instituciones de seguros

Por lo que el requerimiento por faltantes en la cobertura de la inversión de las reservas técnicas queda expresado como:

$$R_{RT} = (T * 100\%) + (E * 8\%) + (I * 6.5\%) + (L * 6.5\%)$$

### 3.1.2.2 Requerimiento por el riesgo de crédito financiero ( $R_{RC}$ )

Para la determinación de este requerimiento, las Instituciones deberán clasificar los saldos de los diferentes instrumentos de inversión afectos a la cobertura de las reservas técnicas, a la fecha de su determinación, en atención al riesgo de crédito de los emisores de cada instrumento, en alguno de los siguientes grupos:



- I. Valores emitidos o avalados por el Gobierno Federal; así como las demás inversiones autorizadas que se asimilen a este grupo.
  
- II. Depósitos y valores a cargo de o garantizados o avalados por instituciones de crédito o por organismos financieros internacionales de los que México sea miembro; valores a cargo de instituciones de seguros, de reaseguro y de fianzas; operaciones de descuento y redescuento, realizados con las personas anteriormente señaladas; operaciones de reporto sobre valores gubernamentales realizados con instituciones de crédito; así como las demás inversiones autorizadas que se asimilen a este grupo.
  
- III. Valores, demás activos financieros y operaciones de descuento y redescuento, no comprendidos en los incisos I y II, que cuenten con una calificación otorgada por una empresa calificadora de valores autorizada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores; así como productos derivados listados y las operaciones de reporto sobre valores gubernamentales realizados con casas de bolsa y valores inscritos en el Sistema Internacional de Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores.
  
- IV. Créditos, valores y demás activos financieros, así como las operaciones de descuento y redescuento, no comprendidos en los incisos I, II, III y V.
  
- V. Inversión en Fondos de Inversión de Capital Privado, en Sociedades de Inversión de Capitales (SINCAS), así como en Fideicomisos que tengan como propósito capitalizar a empresas del país.

Una vez clasificados los instrumentos de inversión, se realiza el producto de los saldos de los instrumentos de inversión de cada grupo, por el porcentaje que les corresponde, de acuerdo a la figura 3.2.

Figura 3.2

## Porcentaje a aplicar por clasificación de grupo

Grupo	Porcentaje
I	0
II	1.6
III	4.0
IV	8.0
V	12.0

Fuente: Reglas para el capital mínimo de garantía de las instituciones de seguros

De tal forma que el  $R_{RC}$  será igual a:

$$R_{RC} = \left[ \left( \sum InstrumGpoII \right) * 1.6\% \right] + \left[ \left( \sum InstrumGpoIII \right) * 4\% \right] + \left[ \left( \sum InstrumGpoIV \right) * 8\% \right] + \left[ \left( \sum InstrumGpoV \right) * 12\% \right]$$

### 3.2 Requerimiento de Capital por Descalce entre Activos y Pasivos ( $D_{ac}$ )

En la sección anterior se enunciaron los elementos del capital mínimo de garantía, pero en este apartado, se hace hincapié en uno de sus componentes, el cual es el punto medular del presente trabajo: el *requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos*  $D_{AC}$ .

Este requerimiento coadyuva a que la aseguradora preserve su viabilidad financiera y fortalezca su patrimonio para hacer frente a las obligaciones que contraiga con los pensionados y sus beneficiarios.

El requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos  $D_{AC}$ , es un balance actuarial entre los pasivos (reservas) y activos (inversiones). Este requerimiento determina si los pasivos están bien calzados por los activos, en el entendido de que el calce de los pasivos es la comparación entre los activos o inversiones y pasivos o reservas de la compañía aseguradora a través del

tiempo analizando su comportamiento, en donde el caso ideal es aquel en el que los pasivos son menores o iguales que los activos, pero nunca superiores.

El requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos ( $D_{AC}$ ) se determina como la suma del valor presente del requerimiento adicional por descalce entre los activos y pasivos ( $VPRA_k$ ), correspondientes al intervalo de medición ( $k$ ) multiplicado por el ponderador de disponibilidad ( $W_k$ ):

$$D_{AC} = \sum_{k=1}^N VPRA_k W_k$$

Donde:

$k$  = Intervalo de medición anual.

$VPRA_k$  = Valor presente del requerimiento adicional por descalce entre los activos y pasivos correspondiente al tramo de medición  $k$ .

$W_k$  = Ponderador de disponibilidad asignado para cada intervalo de medición  $k$ .

$N$  = Número total de intervalos anuales de medición durante los cuales la institución sigue teniendo obligaciones sobre su cartera.

Para la determinación de ( $VPRA_k$ ), se deberá utilizar la tasa de descuento que determine la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. Actualmente ésta tasa es equivalente al 3.5%.<sup>52</sup>

Para determinar el requerimiento adicional por descalce entre activos y pasivos ( $R_k$ ), deberá hacerse la diferencia entre sus pasivos ( $P_k$ ) y los activos ( $A_k$ ) al final de cada intervalo de medición

En caso de que esta diferencia sea positiva se entenderá que existe descalce, y por tanto la Compañía de Seguros procederá a incrementar el Capital Mínimo

<sup>51</sup> IDEM

<sup>52</sup> Oficio circular s-38/01 con fecha de publicación del 2 de Octubre de 2001

de Garantía. En caso de que la diferencia fuera negativa o igual a cero no existirá descalce y por tanto el Capital Mínimo de Garantía no sufrirá ningún cambio por éste concepto.

En el próximo capítulo se detallará la forma de determinar este requerimiento.

### 3.2.1 Ponderadores

El valor de los ponderadores de disponibilidad para cada intervalo de medición ( $W_k$ ), se obtendrá del cociente de dividir la oferta de los recursos asequibles ( $C_k$ ), entendiéndose como tales a los instrumentos financieros colocados con cobertura inflacionaria por empresas distintas a las que conforman el Sector Público y que sean elegibles para la cobertura de reservas técnicas, afectados previamente por un factor de disponibilidad, sobre la base de inversión de reservas técnicas del sector ( $B$ ),

$$W_k = \frac{C_k}{B}$$

La determinación de la oferta de los recursos asequibles para cada intervalo de medición anual ( $C_k$ ), se obtendrá del resultado de sumar el número total de instrumentos financieros con cobertura inflacionaria colocados por empresas distintas a las que conforman el Sector Público ( $P$ ), ponderados por la oferta de los mismos en poder del público ( $C_i$ ), atendiendo al tipo de instrumento y la fecha de redención, así como por el factor de bursatilidad de los mismos ( $b_i$ ), estableciéndose para este último la clasificación de “Alta”, “Media”, “Baja” y “Escasa” bursatilidad, atendiendo los montos acumulados en poder del público, la frecuencia en las emisiones y la existencia de mercados secundarios, de esta forma se tiene lo siguiente:

$$C_k = \sum_{i=1}^P C_i b_i$$

Los valores asignados a los factores de bursatilidad ( $b_i$ ) serán los que determine la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, mediante disposiciones administrativas.

Para determinar el monto de recursos asequibles ( $C_i$ ) para cada año, se considera que el primer año podrá ser cubierto con la suma de todos los recursos disponibles ( $C_1, \dots, C_n$ ), el año 2 podrá ser cubierto con la suma de los recursos disponibles ( $C_2, \dots, C_n$ ), y así hasta el año  $n$ , en que sólo podrá ser cubierto con los recursos asequibles de instrumentos de ese vencimiento ( $C_n$ ).

Los ponderadores de disponibilidad ( $W_k$ ) serán publicados por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas el primer día hábil siguiente al cierre del trimestre de que se trate.

### **3.3 Deducciones**

Para efectuar las deducciones se tomará en cuenta: el saldo que reporte al cierre de cada trimestre la reserva de contingencia correspondiente a los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social, así como la reserva para fluctuación de inversiones adicional, en el caso del requerimiento de solvencia  $R_2$ , excluyendo el requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos, sin que tal deducción pueda exceder al monto de dicho requerimiento. Asimismo, el saldo de la reserva para fluctuación de inversiones adicional, no podrá en ningún momento ser superior al 15% del requerimiento bruto de solvencia.

En lo relativo al requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos se podrá deducir el saldo de la reserva de fluctuación de inversiones básicas de beneficios básicos y de beneficios adicionales, sin que se pueda exceder al monto de dicho requerimiento

Si las deducciones son mayores al requerimiento bruto de solvencia, el monto excedente no se considerará para efectos del cálculo del capital mínimo de garantía.

## **CAPÍTULO 4. ELEMENTOS TÉCNICOS DEL REQUERIMIENTO DE CAPITAL POR DESCALCE**

Como se mencionó en el capítulo anterior el requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos ( $D_{AC}$ ) es un elemento del Capital Mínimo de Garantía, este requerimiento coadyuva a que las reservas estén bien calzadas y en consecuencia no exista un desequilibrio financiero a mediano o largo plazo.

Estas reservas constituyen el medio para instrumentar los planes de pensiones, representan las provisiones necesarias para hacer frente a los compromisos adquiridos con los asegurados, el  $D_{AC}$  es un modelo que obliga a las instituciones de seguros a respaldarlas con inversiones en las que prevalezcan condiciones adecuadas de seguridad, rentabilidad y liquidez.

Por lo anterior, se debe propiciar una diversificación adecuada del portafolio de inversiones y una congruencia de plazos adecuados a las finalidades de las instituciones de seguros así como la obtención de los mayores rendimientos financieros posibles, con el objeto de reducir la probabilidad de insolvencia

Con el objeto de limitar el riesgo de insolvencia derivado de las inversiones que se realicen, la legislación vigente establece medidas de seguridad, las cuales se presentan a continuación.

### **4.1 Reglas para la Inversión de las Reservas Técnicas**

Las instituciones de seguros dedicadas a otorgar los beneficios que las leyes de Seguridad Social otorgan, deberán mantener en todo momento invertida la base de inversión bruta, la cual se obtiene de la suma de los saldos que al día último de cada mes presenten las reservas técnicas de pensiones. En el caso de los seguros de pensiones, la base de inversión bruta será igual a la base de inversión neta.

En virtud de que las instituciones de seguros de pensiones asumen riesgos que garantizan el pago de sumas aseguradas indizadas al comportamiento de la inflación, medido a través del Índice Nacional de Precios al Consumidor o de las Unidades de Inversión, es necesario que las inversiones que respaldan sus reservas técnicas garanticen un rendimiento superior o igual a la inflación.

Por lo anterior, las instituciones de pensiones podrán garantizar sus reservas técnicas en inversiones denominadas en moneda nacional o extranjera, siempre y cuando estas inversiones garanticen un rendimiento superior o igual a la inflación.

La normatividad actual existente (Reglas para la Inversión de las Reservas Técnicas de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros) determina los instrumentos de inversión, tanto nacional como extranjera, en los cuales las instituciones de seguros de pensiones podrán invertir. Estas reglas ordenan que dichos instrumentos sean emitidos o estén respaldados por el Gobierno Federal o que se encuentren inscritos en el Sistema Internacional de Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores, asimismo los valores que no cumplan con lo anterior, generalmente deberán ser aprobados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, escuchando previamente la opinión de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, o deberán ser aprobados por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Lo anterior dependerá del tipo de valor en el cual se quiera invertir las reservas técnicas de pensiones.

En el caso de las inversiones denominadas en moneda extranjera, las instituciones que operan los seguros de pensiones podrán invertir en estos instrumentos, hasta el 10% del total de su base de inversión neta relativa a obligaciones que estén indizadas.

#### **4.1.1 Calificación de valores**

La normatividad existente contempla el otorgamiento de calificación a los diferentes instrumentos en los cuales se puede invertir, esta calificación se otorga necesariamente, a los instrumentos que no cuentan con el respaldo del Gobierno Federal, la calificación es establecida por una institución calificadora de valores autorizada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores

Para ser afectas a la cobertura de reservas técnicas, las inversiones deberán alcanzar las calificaciones mínimas que son dadas a conocer por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, mediante disposiciones administrativas de carácter general.

#### **4.1.2 Límites de Inversión**

Las reglas otorgan porcentajes máximos de inversión de instrumentos que se pueden invertir en las reservas técnicas. Estos porcentajes dependen del tipo del valor en el que se invertirá, del tipo de emisor o deudor y de la calificación que se la haya otorgado al instrumento en cuestión, así por ejemplo, en los instrumentos que se encuentren respaldados o sean emitidos por el Gobierno Federal se puede invertir hasta un 100%.

#### **4.1.3 Liquidez de las reservas**

A fin de que las instituciones mantengan el adecuado equilibrio en las inversiones de recursos a corto y largo plazos, la legislación mexicana proporciona los porcentajes mínimos de inversión a corto plazo que las instituciones deben acatar, por lo que el importe de la base de inversión neta de las reservas técnicas deberá canalizarse a instrumentos a corto plazo conforme lo indica la figura 4.1.



Figura 4.1

## Porcentajes mínimos de inversión a corto plazo

Reserva	Porcentaje mínimo de inversión a corto plazo
Para obligaciones pendientes de cumplir	100
Para fluctuación de inversiones	6
Matemática de pensiones y de riesgos en curso de beneficios adicionales	P
De contingencia	6
Matemática especial	6

Fuente: Reglas para la inversión de las reservas técnicas de las instituciones y sociedades mutualistas de seguros.

Donde P se calculará de la siguiente manera:

- Se determinará el monto de la siniestralidad reportada del mes de que se trate (SM) sin considerar aguinaldos ni pagos vencidos.
- Se determinará el monto de la suma de las devoluciones por concepto de reserva matemática de pensiones de los últimos doce meses, actualizada con base en la Unidad de Inversión al cierre del mes de que se trate (D).

El porcentaje mínimo de inversión P será el que resulte de dividir la suma del monto determinado conforme al inciso a) anterior multiplicado por 13, más el monto determinado conforme al b), entre el monto total de la reserva matemática de pensiones y la reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las instituciones que operan los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social (RV).

$$P = \frac{(SM * 13) + D}{RV}$$

Como se dijo anteriormente, estos porcentajes aplicarán para la inversión a corto plazo, la cual se entiende como:

- La igual o menor a un año.
- Aquella realizada en instrumentos gubernamentales en los que los formadores de mercado deban tener participación significativa y que se encuentren valuados a mercado.
- La realizada en acciones catalogadas como de alta bursatilidad, en acciones de sociedades de inversión de renta variable y de instrumentos de deuda.
- La parte de los cupones devengados y la parte por devengar del cupón vigente de inversiones a largo plazo y los cupones por devengar con fecha de corte menor o igual a un año calendario de instrumentos a largo plazo, los cuales serán calculados sobre el valor nominal del instrumento, utilizando la tasa y el plazo del cupón vigente.

#### **4.2 Clasificación de los activos**

Una vez que se conoce el portafolio de inversión, los activos que lo integran pueden ser clasificados en activos valuados a Mercado o en activos valuados a Vencimiento.

El activo valuado a Mercado puede ser vendido antes de que venza el plazo del instrumento, este tipo de activo otorga liquidez a las instituciones, financiando las operaciones derivadas de la ocurrencia del riesgo que cubre la institución.

Por el contrario, las instituciones de seguros deberán conservar el activo valuado a vencimiento, hasta que el plazo de éste se cumpla. Estos activos otorgan fortaleza al portafolio de inversión, debido a la naturaleza del riesgo que se protege, es decir, las instituciones deberán otorgar beneficios a sus asegurados en el tiempo y forma que marca la ley, pero éstos no serán otorgados en un corto plazo, con lo cual las instituciones deben proteger el dinero que aportan sus asegurados mediante inversiones, que a largo plazo, capitalicen el fondo. La forma en que lo hacen es, precisamente, adquiriendo instrumentos a vencimiento.

### 4.3 Proyección de activos

Hemos explicado ya la forma en que la legislación mexicana requiere que las reservas sean invertidas. A continuación se mostrará la manera en que se proyectan los instrumentos que respaldan a las reservas técnicas.

Los datos que se deben tener para realizar dicha proyección son: el monto invertido en el instrumento a proyectar, la tasa de interés pactada, la tasa de reinversión y el plazo en días en el que el instrumento vencerá.

El procedimiento que se utiliza para proyectar los activos es el siguiente:

$$A_k = \sum_{r=1}^z \left\{ \sum_{k>t_r} M_r (1+i_r)^{\frac{T_r}{365}} (1+j_r)^{\frac{365k-T_r}{365}} + \sum_{k \leq t_r} M_r (1+i_r)^k \right\}$$

Donde

$M_r$ = Monto invertido en el r-esimo instrumento

$i_r$ = Tasa de interés pactada para el r-esimo instrumento

$j_r$ = tasa de reinversión para el r-esimo instrumento que dará a conocer la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

$k$ = Periodo de medición en cuestión (años proyectados)

$T_r$ = Plazo en días del r-esimo instrumento

$t_r$ = Entero inferior mas próximo de  $\frac{T_r}{365}$

$Z$ = número de instrumentos en cuestión

Cuando el número de años a proyectar es menor o igual al número de años del vencimiento del instrumento, el monto del instrumento será llevado a valor futuro  $k$  años, es decir:

Si  $k \leq t_r$  entonces

$$A_r = M_r (1 + i_r)^k$$

Donde

$A_r$  = Proyección del r-esimo activo

En caso de que el número de años a proyectar fuera mayor al número de años del vencimiento del instrumento, (Si  $k > t_r$ ) la proyección se calculará de la siguiente forma

$$A_r = M_r (1 + i_r)^{\frac{T_r}{365}} (1 + j_r)^{\frac{365 k - T_r}{365}}$$

En el caso de la proyección de un activo valuado a vencimiento, la tasa  $i_r$  que se utilizará será la tasa de valuación del instrumento en cuestión, pero para el caso de la proyección de activos valuados a mercado en el primer año de proyección, si la tasa de rendimiento de mercado al momento de la valuación es mayor o igual a la tasa de rendimiento real que dé a conocer la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, se utilizará esta última y si, por el contrario, la tasa de mercado al momento de la valuación es menor que la tasa de rendimiento real que dé a conocer la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, se utilizará la primera. Para los demás años de proyección la tasa que se usará, será la tasa de valuación del instrumento en cuestión.

Es decir, que para los activos valuados a mercado la tasa  $i_r$  cuando  $k=1$  será igual a:

$$i_r = \min(i_{CNSF}, i_a)$$

Y cuando  $k=2,3,4,\dots$

$$i_r = i_a$$

Donde

$i_{\text{CNSF}}$ = Tasa de rendimiento real que da a conocer la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, la cual es de 3.5%.

$i_a$ = Tasa de mercado al momento de la valuación del activo.

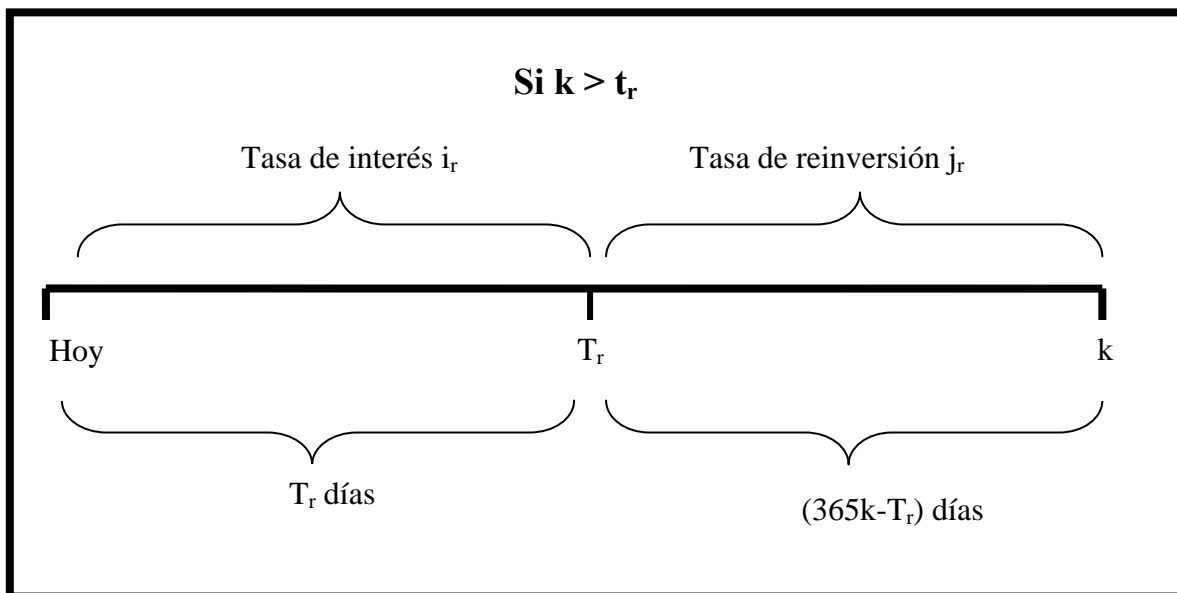
Por lo que el valor proyectado de la totalidad del activo hasta el periodo de medición  $k$  ( $A_k$ ) será igual a

$$A_k = \sum_{r=1}^Z A_r$$

Para mostrar gráficamente la proyección de los activos, en la figura 4.2 se exhibe el caso en el que el numero de años que queremos proyectar un activo supera al numero de años que faltan para que éste venza, y en este caso el monto del activo será llevado a valor futuro  $T_r$  días usando una tasa de interés pactada  $i$ , y los  $(365k - T_r)$  días restantes, el monto anterior será llevado a valor futuro hasta  $k$ , usando la tasa de reinversión  $j_r$ .

Figura 4.2

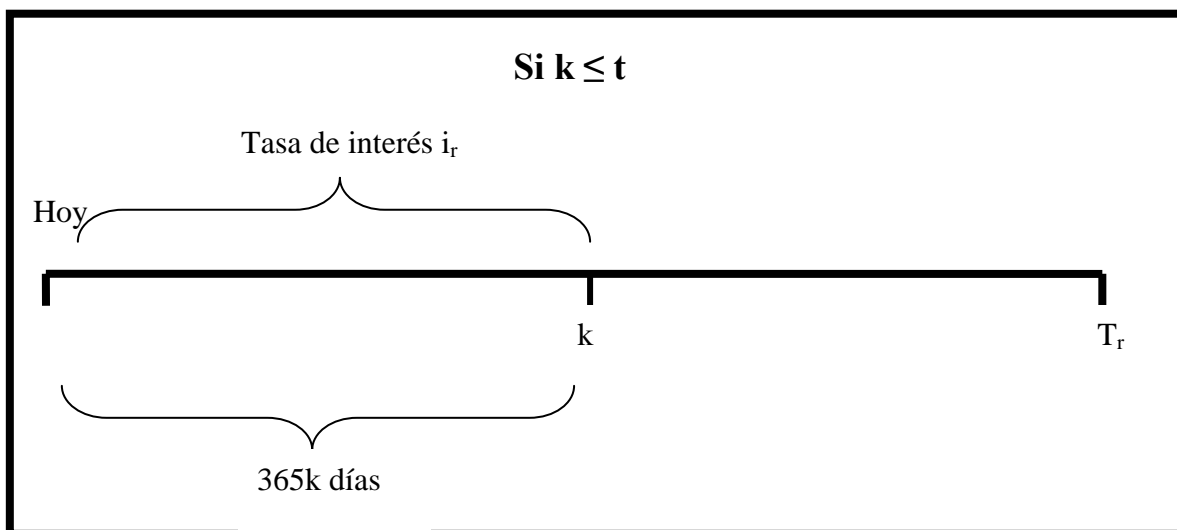
**Proyección de los activos cuando  $k > t_r$**



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4.3 se muestra que cuando  $t_r$  es superior a  $k$ , simplemente, se llevará a valor futuro  $k$  años, el monto del activo usando la tasa de interés pactada  $i_r$ .

Figura 4.3

Proyección de los activos cuando  $k \leq t_r$ 

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 Métodos para determinar el Requerimiento de Capital por Descalce entre Activos y Pasivos ( $D_{AC}$ )

En la sección anterior se describió la forma como la legislación mexicana requiere que sean seleccionados y proyectados los activos que deben calzar los pasivos correspondientes de las instituciones de seguros. En esta sección se describen los métodos para calcular el requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos ( $D_{AC}$ ).

##### 4.4 .1 Método exacto

Inicialmente se proyectará la siniestralidad en cada tramo, es decir, el valor de la nómina real anual (siniestros) de la institución sin incluir los pagos vencidos. La metodología para determinar el valor de la siniestralidad deberá someterse a consideración de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas mediante el registro de la nota técnica respectiva.

Se obtendrá la siniestralidad acumulada del intervalo de medición  $k$ , es decir, el valor proyectado de la nómina (siniestros) al intervalo de medición  $k$  y se calculará tomando en cuenta las diferentes combinaciones de la pensión a

pagar de acuerdo al estatus que sobreviva y éste se multiplicará por la probabilidad de sobrevivencia de dicho estatus.

De modo que la siniestralidad acumulada del intervalo de medición  $k$  se calculará de la siguiente forma:

$$SA_1 = S_1 * 1.035$$

$$SA_2 = (SA_1 + S_2) * 1.035$$

$$SA_3 = (SA_2 + S_3) * 1.035$$

...

$$SA_k = (SA_{k-1} + S_k) * 1.035$$

Donde:

$S_1$  = valor de la nómina real anual (siniestros) de la institución sin incluir los pagos vencidos.

$S_k$  = valor proyectado de la nómina (siniestros) al intervalo de medición  $k$  y se calculará tomando en cuenta las diferentes combinaciones de la pensión a pagar de acuerdo al estatus que sobreviva y éste se multiplicará por la probabilidad de sobrevivencia de dicho estatus.

Después se proyectarán los pasivos en cada tramo ( $P_k$ ). Recordemos que los pasivos están conformados por la reserva matemática de pensiones, de riesgos en curso, de beneficios adicionales, matemática especial, de contingencia, para fluctuación de inversiones y de obligaciones pendientes de cumplir, incluyendo tanto las de beneficios básicos, como las de beneficios adicionales.

La valuación de los pasivos de las instituciones ( $P_k$ ) deberá determinarse para el total de intervalos anuales de medición durante los cuales la institución sigue teniendo obligaciones sobre su cartera.

El valor del pasivo correspondiente al intervalo de medición inicial será el equivalente al saldo del trimestre de que se trate.

Para la determinación de la proyección de las reservas técnicas de pensiones deberán aplicarse las experiencias demográficas de invalidez y de mortalidad de inválidos y no inválidos, de acuerdo al sexo y edad de cada uno de los

asegurados, integrantes del grupo familiar del pensionado, así como a la tasa de interés técnico correspondiente a la cual se valúe el pasivo.

La proyección del pasivo se calculará póliza por póliza de acuerdo al último estatus vigente en la composición familiar.

En el caso de la proyección de los activos se determinarán como se hizo en la sección anterior y posteriormente se le restará el valor de la siniestralidad acumulada del intervalo de medición  $k$ , es decir:

$$Ae_k = A_k - SA_k$$

Donde:

$Ae_k$  = Valor proyectado de los activos para el método exacto

Más tarde se determinará el requerimiento por descalce entre activos y pasivos ( $R_k$ ), éste se calculará como la diferencia entre los pasivos ( $P_k$ ) y los activos ( $A_k$ ) al final de cada intervalo de medición de la siguiente forma:

$$R_k = P_k - A_k$$

Si  $R_k > 0$  Existe descalce

Si  $R_k \leq 0$  No existe descalce y en éste caso  $R_k$  se tomará como cero.

Obtenida la cantidad anterior, se determinará el requerimiento adicional para cada intervalo de medición ( $k$ ), ( $RA_k$ ), el cual será obtenido mediante el siguiente procedimiento:

$$RA_0 = R_0,$$

$$RA_1 = R_1 - R_0$$

...

$$RA_k = R_k - R_{k-1}$$

Después se calculará el valor presente del requerimiento adicional por descalce entre los activos y pasivos ( $VPRA_k$ ), correspondientes al intervalo de medición ( $k$ ) de la siguiente forma:



$$VPRA_k = RA_k * (1.035)^{-k}$$

Este valor será multiplicado por el ponderador de disponibilidad ( $W_k$ ) es decir que:

$$VPRA_k * (W_k)$$

Y por ultimo se obtendrá el requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos ( $D_{AC}$ ) como se muestra a continuación:

$$D_{AC} = \sum_{k=1}^N VPRA_k W_k$$

#### 4.4.2 Método transitorio

En éste método, la proyección del pasivo se realizará utilizando una tasa de interés técnico equivalente al 3.5% para cada tramo de medición  $k$ , es decir:

$$P_k = (V_0) \times (1.035)^k$$

Donde:

$V_0$  = Saldo de las reservas técnicas del trimestre de que se trate

La proyección de los activos  $A_k$  se realizará exactamente como se describió en la sección anterior.

Posteriormente se determinará el requerimiento por descalce entre activos y pasivos ( $R_k$ ) de la siguiente forma:

$$R_k = P_k - A_k$$

Si  $R_k > 0$  Existe descalce

Si  $R_k \leq 0$  No existe descalce y en éste caso  $R_k$  se tomará como cero.

A continuación se determinará el requerimiento adicional para cada intervalo de medición (k), ( $RA_k$ ), como:

$$RA_0 = R_0,$$

$$RA_1 = R_1 - R_0$$

...

$$RA_k = R_k - R_{k-1}$$

Seguidamente se obtendrá el valor presente del requerimiento adicional por descalce entre los activos y pasivos ( $VPRA_k$ ), correspondientes al intervalo de medición (k) de la siguiente forma:

$$VPRA_k = RA_k * (1.035)^{-k}$$

Este valor será multiplicado por el ponderador de disponibilidad ( $W_k$ ) es decir

$$VPRA_k * (W_k)$$

Y por último se obtendrá el requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos ( $D_{AC}$ ) de la siguiente forma:

$$D_{AC} = \sum_{k=1}^N VPRA_k W_k$$

Como pudo observarse, la diferencia principal que existe entre ambos métodos es que se reconocen los siniestros en el método exacto mientras que en el método transitorio no se reconocen. Esta diferencia fundamental se ve reflejada al momento de proyectar el pasivo, debido a que mientras en el método exacto, el pasivo se proyecta póliza por póliza considerando las experiencias demográficas de invalidez y de mortalidad de acuerdo a la edad del asegurado,

en el método transitorio, el pasivo es proyectado con una tasa de interés técnico. Esto último es sustentado por el hecho de que los siniestros no son descontados en el activo y por ello no son descontados en el pasivo, por lo que, tanto activo como pasivo, tienden a incrementar su valor con los años.

#### 4.5 Equivalencia de métodos

Ambos métodos pueden usarse sin distinción, uno u otro. El presente trabajo demostrará que utilizar uno es equivalente a hacerlo con el otro, la justificación técnica que respalda este supuesto se demuestra a continuación:

Sean

$$\ddot{a}_x = 1 + p_x V + {}_2p_x V^2 + {}_3p_x V^3 + {}_4p_x V^4 + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} p_x V^k$$

$$\ddot{a}_{x+1} = 1 + p_{x+1} V + {}_2p_{x+1} V^2 + {}_3p_{x+1} V^3 + {}_4p_{x+1} V^4 + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} p_{x+1} V^k$$

$$\ddot{a}_{x+t-1} = 1 + p_{x+t-1} V + {}_2p_{x+t-1} V^2 + {}_3p_{x+t-1} V^3 + {}_4p_{x+t-1} V^4 + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} p_{x+t-1} V^k$$

$$\ddot{a}_{x+t} = 1 + p_{x+t} V + {}_2p_{x+t} V^2 + {}_3p_{x+t} V^3 + {}_4p_{x+t} V^4 + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} p_{x+t} V^k$$

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = 1 + p_x V + {}_2p_x V^2 + {}_3p_x V^3 + \dots + {}_{n-1}p_x V^{n-1} = \sum_{k=0}^{n-1} p_x V^k \quad 53$$

$${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x} \quad V^n = \frac{1}{(1.035)^n} = (1.035)^{-n}$$

Por demostrar  ${}_t p_x \ddot{a}_{x+t} = \ddot{a}_x (1.035)^t - \text{siniestros}$ , donde siniestros =  $SA_t$

Es decir, en el método exacto, el pasivo  ${}_t p_x \ddot{a}_{x+t}$  puede verse como un pasivo proyectado a una tasa del 3.5% menos los siniestros.

<sup>53</sup> Jordan,, Chester Wallace, Life Contingencies, Segunda Edición,, The Society of Actuaries, 1991

La forma de proyectar el pasivo al 3.5% sin considerar los siniestros es precisamente la forma en como se proyecta el pasivo en el método transitorio.

A continuación se demuestra la igualdad:

a) En el primer año

$$\ddot{a}_{x+1} = 1 + p_{x+1}V + {}_2p_{x+1}V^2 + {}_3p_{x+1}V^3 + {}_4p_{x+1}V^4 + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} {}_k p_{x+1}V^k$$

Multiplicando  $\ddot{a}_{x+1}$  por  $p_x$ , tenemos

$$\begin{aligned} p_x \ddot{a}_{x+1} &= p_x (1 + p_{x+1}V + {}_2p_{x+1}V^2 + {}_3p_{x+1}V^3 + {}_4p_{x+1}V^4 + \dots) = \\ &= \frac{l_{x+1}}{l_x} + \frac{l_{x+1}}{l_x} \frac{l_{x+2}}{l_{x+1}}V + \frac{l_{x+1}}{l_x} \frac{l_{x+3}}{l_{x+1}}V^2 + \frac{l_{x+1}}{l_x} \frac{l_{x+4}}{l_{x+1}}V^3 + \frac{l_{x+1}}{l_x} \frac{l_{x+5}}{l_{x+1}}V^4 + \dots = \end{aligned}$$

$$= \frac{l_{x+1}}{l_x} + \frac{l_{x+2}}{l_x}V + \frac{l_{x+3}}{l_x}V^2 + \frac{l_{x+4}}{l_x}V^3 + \frac{l_{x+5}}{l_x}V^4 + \dots$$

$$= p_x + {}_2p_xV + {}_3p_xV^2 + {}_4p_xV^3 + {}_5p_xV^4 + \dots$$

$$\text{Multiplicando por } \frac{V}{V} = 1$$

$$\begin{aligned} p_x \ddot{a}_{x+1} &= (p_x + {}_2p_xV + {}_3p_xV^2 + {}_4p_xV^3 + {}_5p_xV^4 + \dots) \frac{V}{V} \\ &= (p_xV + {}_2p_xV^2 + {}_3p_xV^3 + {}_4p_xV^4 + {}_5p_xV^5 + \dots) \frac{1}{V} \end{aligned}$$

Sumando y restando 1

$$p_x \ddot{a}_{x+1} = (1 + p_xV + {}_2p_xV^2 + {}_3p_xV^3 + {}_4p_xV^4 + {}_5p_xV^5 + \dots - 1) \frac{1}{V}$$

$$= (\ddot{a}_x - 1) \frac{1}{V} = (\ddot{a}_x - 1)(1.035)$$

$$\therefore p_x \ddot{a}_{x+1} = \ddot{a}_x(1.035) - 1.035$$

b) Para el año t-1

$$\ddot{a}_{x+t-1} = 1 + p_{x+t-1}V + {}_2p_{x+t-1}V^2 + {}_3p_{x+t-1}V^3 + {}_4p_{x+t-1}V^4 + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} p_{x+t-1}V^k$$

Multiplicando  $\ddot{a}_{x+t-1}$  por  ${}_{t-1}P_x$ , tenemos

$$\begin{aligned} {}_{t-1}P_x \ddot{a}_{x+t-1} &= {}_{t-1}P_x (1 + p_{x+t-1}V + {}_2p_{x+t-1}V^2 + {}_3p_{x+t-1}V^3 + {}_4p_{x+t-1}V^4 + \dots) = \\ &= \frac{l_{x+t-1}}{l_x} + \frac{l_{x+t-1}}{l_x} \frac{l_{x+t}}{l_{x+t-1}} V + \frac{l_{x+t-1}}{l_x} \frac{l_{x+t+1}}{l_{x+t-1}} V^2 + \frac{l_{x+t-1}}{l_x} \frac{l_{x+t+2}}{l_{x+t-1}} V^3 + \frac{l_{x+t-1}}{l_x} \frac{l_{x+t+3}}{l_{x+t-1}} V^4 + \dots = \\ &= \frac{l_{x+t-1}}{l_x} + \frac{l_{x+t}}{l_x} V + \frac{l_{x+t+1}}{l_x} V^2 + \frac{l_{x+t+2}}{l_x} V^3 + \frac{l_{x+t+3}}{l_x} V^4 + \dots = \\ &{}_{t-1}P_x + {}_tP_x V + {}_{t+1}P_x V^2 + {}_{t+2}P_x V^3 + {}_{t+3}P_x V^4 + \dots \end{aligned}$$

Multiplicando por  $\frac{V^{t-1}}{V^{t-1}} = 1$  se tiene

$${}_{t-1}P_x \ddot{a}_{x+t-1} = ({}_{t-1}P_x V^{t-1} + {}_tP_x V^t + {}_{t+1}P_x V^{t+1} + {}_{t+2}P_x V^{t+2} + {}_{t+3}P_x V^{t+3} + \dots) \frac{1}{V^{t-1}}$$

Se tiene entonces que:

$${}_{t-1}P_x \ddot{a}_{x+t-1} = (\ddot{a}_x - \ddot{a}_{x:\overline{t-2}|}) \frac{1}{V^{t-1}} = (\ddot{a}_x - \ddot{a}_{x:\overline{t-2}|})(1.035)^{t-1}$$

$$\therefore {}_{t-1}P_x \ddot{a}_{x+t-1} = \ddot{a}_x (1.035)^{t-1} - (\ddot{a}_{x:\overline{t-2}|}) (1.035)^{t-1}$$

c) Para el año t se tiene

$$\ddot{a}_{x+t} = 1 + p_{x+t}V + {}_2p_{x+t}V^2 + {}_3p_{x+t}V^3 + {}_4p_{x+t}V^4 + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} p_{x+t}V^k$$

Multiplicando  $\ddot{a}_{x+t}$  por  ${}_tP_x$ , tenemos

$$\begin{aligned} {}_tP_x \ddot{a}_{x+t} &= {}_tP_x (1 + p_{x+t}V + {}_2p_{x+t}V^2 + {}_3p_{x+t}V^3 + {}_4p_{x+t}V^4 + \dots) = \\ &= \frac{l_{x+t}}{l_x} + \frac{l_{x+t}}{l_x} \frac{l_{x+t+1}}{l_{x+t}} V + \frac{l_{x+t}}{l_x} \frac{l_{x+t+2}}{l_{x+t}} V^2 + \frac{l_{x+t}}{l_x} \frac{l_{x+t+3}}{l_{x+t}} V^3 + \frac{l_{x+t}}{l_x} \frac{l_{x+t+4}}{l_{x+t}} V^4 + \dots = \end{aligned}$$

$$= \frac{l_{x+t}}{l_x} + \frac{l_{x+t+1}}{l_x} V + \frac{l_{x+t+2}}{l_x} V^2 + \frac{l_{x+t+3}}{l_x} V^3 + \frac{l_{x+t+4}}{l_x} V^4 + \dots =$$

$${}_t p_x + {}_{t+1} p_x V + {}_{t+2} p_x V^2 + {}_{t+3} p_x V^3 + {}_{t+4} p_x V^4 + \dots$$

Multiplicando por  $\frac{V^t}{V^t} = 1$  se tiene

$${}_t p_x \ddot{a}_{x+t} = ({}_t p_x + {}_{t+1} p_x V + {}_{t+2} p_x V^2 + {}_{t+3} p_x V^3 + {}_{t+4} p_x V^4 + \dots) \frac{V^t}{V^t}$$

$${}_t p_x \ddot{a}_{x+t} = ({}_t p_x V^t + {}_{t+1} p_x V^{t+1} + {}_{t+2} p_x V^{t+2} + {}_{t+3} p_x V^{t+3} + {}_{t+4} p_x V^{t+4} + \dots) \frac{1}{V^t}$$

Se tiene entonces que:

$${}_t p_x \ddot{a}_{x+t} = ({}_t p_x V^t + {}_{t+1} p_x V^{t+1} + {}_{t+2} p_x V^{t+2} + {}_{t+3} p_x V^{t+3} + {}_{t+4} p_x V^{t+4} + \dots) \frac{1}{V^t}$$

$$= (\ddot{a}_x - \ddot{a}_{x:t-1|}) \frac{1}{V^t} = (\ddot{a}_x - \ddot{a}_{x:t-1|})(1.035)^t$$

$$\therefore {}_t p_x \ddot{a}_{x+t} = \ddot{a}_x (1.035)^t - (\ddot{a}_{x:t-1|})(1.035)^t$$

$$\therefore {}_t p_x \ddot{a}_{x+t} = \ddot{a}_x (1.035)^t - \text{sin iestros}$$

Como vimos en este capítulo que ambos métodos son equivalentes, en el próximo capítulo se ejemplificará numéricamente el método transitorio.

## CAPÍTULO 5. EJEMPLO NUMÉRICO

En el presente capítulo se desarrolla un ejemplo numérico para obtener el requerimiento adicional por deslace mediante el método transitorio.

Supóngase que el portafolio de inversión está compuesto por lo siguientes activos:

Instrumentos valuados a vencimiento				
Instrumento	Monto	Tasa pactada	Plazo días	Plazo
1	55,569,743.44	5.00%	2,999	8.00
2	26,725,695.96	5.00%	2,999	8.00
3	471,242,741.99	5.63%	7,962	21.00
4	268,057,371.53	6.50%	1,011	2.00
5	36,790,908.67	5.63%	7,962	21.00
6	20,316,233.46	5.63%	4,686	12.00
7	86,112,780.90	5.63%	7,962	21.00
8	17,961,113.89	5.63%	7,962	21.00
9	30,518,890.64	4.50%	10,097	27.00
10	26,127,732.01	5.63%	7,962	21.00
11	47,152,311.68	5.63%	7,962	21.00
12	14,370,755.19	6.75%	549	1.00
13	21,520,295.57	5.00%	2,999	8.00
14	10,460,922.90	5.00%	2,999	8.00
15	351,165,829.22	6.75%	549	1.00
16	57,305,458.50	5.63%	7,962	21.00
17	2,336,877.93	4.50%	10,097	27.00
18	202,430,335.31	4.50%	10,097	27.00
19	82,676,488.07	6.50%	1,011	2.00
20	18,226,318.16	6.75%	549	1.00
21	28,962,360.86	5.63%	7,962	21.00
22	103,482,292.87	4.50%	12,000	32.00
23	31,861,460.19	4.50%	11,500	31.00
24	57,526,746.24	4.50%	11,300	30.00
25	31,036,059.91	5.00%	2,999	8.00
26	20,873,484.81	5.00%	2,999	8.00
27	31,413,447.98	5.00%	2,999	8.00
28	72,869,284.21	5.63%	4,686	12.00
29	40,226,363.63	4.50%	14,000	38.00
30	10,769,612.96	6.75%	549	1.00

Instrumentos valuados a mercado				
Instrumento	Monto	Tasa pactada	Plazo días	Plazo
31	23,103,933.74	4.50%	6,457	17.00
32	16,806,284.40	4.50%	2,453	6.00
33	20,323,209.27	7.45%	290	0.00
34	74,533,920.45	3.5%	2,089	5.00
35	392,151,736.62	7.45%	122	0.00
36	73,661,471.98	7.45%	290	0.00
37	30,244,236.03	7.45%	192	0.00
38	6,045,190.11	4.50%	10,097	27.00
39	13,564,218.72	4.50%	6,457	17.00
40	24,340,086.20	4.50%	6,457	17.00

A continuación se proyectará los activos. Recuérdese que si  $k > t_r$  entonces

$$A_r = M_r (1 + i_r)^{\frac{T_r}{365}} (1 + j_r)^{\frac{365 k - T_r}{365}} \quad \text{y si } k \leq t_r \text{ entonces}$$

$$A_r = M_r (1 + i_r)^k$$

Ambos casos se ejemplifican a continuación.

- Caso 1

Supóngase que  $k=10$  y que se desea proyectar el activo 1 valuado a vencimiento.

En este caso  $T_1=2999$  días es decir  $t_1=8$  años.

Como  $k > t_1$  entonces se usará  $A_r = M_r (1 + i_r)^{\frac{T_r}{365}} (1 + j_r)^{\frac{365 k - T_r}{365}}$

Es decir:

$$A_1 = (55,569,743.44)(1 + 0.05_1)^{\frac{2999}{365}} (1 + 0)^{\frac{365(10) - 2999}{365}} = 82,973,414.29$$

Donde

$$M_1 = 56,569,743.44$$

$$i_1 = 5\%$$

$$j_1 = 0\%$$

- Caso 2

Supóngase que  $k=10$  y se quiere proyectar el activo 31 valuado a mercado.

En este caso  $T_{31}=6457$  días es decir  $t_{31}=17$  años.

Como  $k \leq t_{31}$  entonces se usará  $A_r = M_r (1 + i_r)^k$

Como el activo 31, es un activo valuado a mercado, recuérdese que para proyectarlo el primer año ( $k=1$ ) la tasa de interés será calculada como:



$i_{31} = \min(i_{\text{cnsf}}, i_a) = \min(3.5\%, 4.5\%) = 3.5\%$ , por lo que el valor proyectado del activo 31 ( $A_{31}$ ) se obtiene como:

$$A_{31} = 23,103,933.74(1 + 0.035)^1 = 23,912,571.42$$

Donde

$$M_{31} = 23,103,933.74$$

Para los nueve años restantes ( $k=2, 3, 4, \dots, 9$ ) la tasa de interés es la tasa de valuación del activo 31, es decir,  $i_{31}=4.5\%$ , por lo que el valor proyectado del activo para el año diez será de:

$$A_{31} = 23,912,571.42(1 + 0.045)^9 = 35,536,356.18$$

Lo anterior se realiza para cada activo que conforme el portafolio de inversión, utilizando el procedimiento y la tasa de interés correspondiente, dependiendo de la duración del activo, los años y el tipo de activo que se deseen proyectar.

A continuación se presenta una tabla de proyecciones de los 40 activos presentados anteriormente, tomando en cuenta que se desean proyectar treinta años ( $k=30$ ) y que la tasa de reinversión  $j_r = 0\%$  para  $r=1, 2, \dots, 40$ .

Instrumentos valuados a vencimiento

Instrumento	Monto	Año de proyección (k)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	58,348,230.61	61,265,642.14	64,328,924.25	67,545,370.46	70,922,638.99	74,468,770.93	78,192,209.48	82,101,819.96	82,973,414.29	82,973,414.29	58,348,230.61
2	28,061,980.76	29,465,079.80	30,938,333.79	32,485,250.47	34,109,513.00	35,814,988.65	37,605,738.08	39,486,024.99	39,905,209.30	39,905,209.30	28,061,980.76
3	497,750,146.23	525,748,591.95	555,321,950.25	586,558,809.95	619,552,743.01	654,402,584.81	691,212,730.20	730,093,446.27	771,161,202.63	814,539,020.27	497,750,146.23
4	285,481,100.68	304,037,372.22	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	285,481,100.68
5	38,860,397.28	41,046,294.63	43,355,148.70	45,793,875.82	48,369,781.33	51,090,581.53	53,964,426.74	56,999,925.75	60,206,171.57	63,592,768.72	38,860,397.28
6	21,459,021.59	22,666,091.56	23,941,059.21	25,287,743.79	26,710,179.38	28,212,626.97	29,799,587.23	31,475,814.01	33,246,328.55	35,116,434.53	21,459,021.59
7	90,956,624.83	96,072,934.97	101,477,037.56	107,185,120.93	113,214,283.98	119,582,587.45	126,309,108.00	133,413,995.32	140,918,532.56	148,845,200.02	90,956,624.83
8	18,971,426.55	20,038,569.29	21,165,738.81	22,356,311.62	23,613,854.15	24,942,133.44	26,345,128.45	27,827,041.93	29,392,313.03	31,045,630.64	18,971,426.55
9	31,892,240.72	33,327,391.55	34,827,124.17	36,394,344.76	38,032,090.27	39,743,534.34	41,531,993.38	43,400,933.08	45,353,975.07	47,394,903.95	31,892,240.72
10	27,597,416.94	29,149,771.64	30,789,446.29	32,521,352.65	34,350,678.73	36,282,904.41	38,323,817.79	40,479,532.54	42,756,506.24	45,161,559.72	27,597,416.94
11	49,804,629.21	52,606,139.61	55,565,234.96	58,690,779.42	61,992,135.77	65,479,193.40	69,162,398.03	73,052,782.92	77,162,001.96	81,502,364.57	49,804,629.21
12	15,340,781.17	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,340,781.17
13	22,596,310.35	23,726,125.87	24,912,432.16	26,158,053.77	27,465,956.46	28,839,254.28	30,281,216.99	31,795,277.84	32,132,817.06	32,132,817.06	22,596,310.35
14	10,983,969.05	11,533,167.50	12,109,825.87	12,715,317.17	13,351,083.02	14,018,637.18	14,719,569.03	15,455,547.49	15,619,623.84	15,619,623.84	10,983,969.05
15	374,869,522.69	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	374,869,522.69
16	60,528,890.54	63,933,640.63	67,529,907.92	71,328,465.24	75,340,691.41	79,578,605.30	84,054,901.85	88,782,990.08	93,777,033.27	99,051,991.39	60,528,890.54
17	2,442,037.44	2,551,929.12	2,666,765.93	2,786,770.40	2,912,175.07	3,043,222.94	3,180,167.98	3,323,275.54	3,472,822.94	3,629,099.97	2,442,037.44
18	211,539,700.40	221,058,986.92	231,006,641.33	241,401,940.19	252,265,027.50	263,616,953.73	275,479,716.65	287,876,303.90	300,830,737.58	314,368,120.77	211,539,700.40
19	88,050,459.79	93,773,739.68	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	88,050,459.79
20	19,456,594.64	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	19,456,594.64
21	30,591,493.66	32,312,265.18	34,129,830.09	36,049,633.04	38,077,424.89	40,219,280.04	42,481,614.55	44,871,205.36	47,395,210.67	50,061,191.27	30,591,493.66
22	108,138,996.05	113,005,250.87	118,090,487.16	123,404,559.08	128,957,764.24	134,760,863.63	140,825,102.50	147,162,232.11	153,784,532.55	160,704,836.52	108,138,996.05
23	33,295,225.90	34,793,511.06	36,359,219.06	37,995,383.92	39,705,176.20	41,491,909.12	43,359,045.04	45,310,202.06	47,349,161.15	49,479,873.41	33,295,225.90
24	60,115,449.82	62,820,645.06	65,647,574.09	68,601,714.92	71,688,792.10	74,914,787.74	78,285,953.19	81,808,821.08	85,490,218.03	89,337,277.84	60,115,449.82
25	32,587,862.91	34,217,256.05	35,928,118.85	37,724,524.80	39,610,751.04	41,591,288.59	43,670,853.02	45,854,395.67	46,341,186.72	46,341,186.72	32,587,862.91
26	21,917,159.05	23,013,017.00	24,163,667.85	25,371,851.25	26,640,443.81	27,972,466.00	29,371,089.30	30,839,643.76	31,167,037.95	31,167,037.95	21,917,159.05
27	32,984,120.38	34,633,326.40	36,364,992.72	38,183,242.35	40,092,404.47	42,097,024.69	44,201,875.93	46,411,969.73	46,904,679.99	46,904,679.99	32,984,120.38
28	76,968,181.45	81,297,641.65	85,870,634.00	90,700,857.16	95,802,780.37	101,191,686.77	106,883,719.15	112,895,928.35	119,246,324.32	125,953,930.07	76,968,181.45
29	42,036,549.99	43,928,194.74	45,904,963.51	47,970,686.86	50,129,367.77	52,385,189.32	54,742,522.84	57,205,936.37	59,780,203.51	62,470,312.66	42,036,549.99
30	11,496,561.83	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,496,561.83

Instrumento	Año de proyección (k)									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29
2	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30
3	860,356,840.17	908,751,912.42	959,869,207.50	1,013,861,850.42	1,070,891,579.51	1,131,129,230.85	1,194,755,250.09	1,261,960,232.91	1,332,945,496.01	1,407,923,680.16
4	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90
5	67,169,861.96	70,948,166.70	74,939,001.07	79,154,319.88	83,606,750.38	88,309,630.09	93,277,046.78	98,523,880.66	104,065,848.95	109,919,552.95
6	37,091,733.98	39,178,144.01	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89
7	157,217,742.52	166,061,240.53	175,402,185.31	185,268,558.24	195,689,914.64	206,697,472.34	218,324,205.16	230,604,941.70	243,576,469.67	257,277,646.08
8	32,791,947.37	34,636,494.41	36,584,797.22	38,642,692.06	40,816,343.49	43,112,262.81	45,537,327.59	48,098,802.27	50,804,359.90	53,662,105.14
9	49,527,674.63	51,756,419.99	54,085,458.88	56,519,304.53	59,062,673.24	61,720,493.53	64,497,915.74	67,400,321.95	70,433,336.44	73,602,836.58
10	47,701,897.45	50,385,129.18	53,219,292.70	56,212,877.91	59,374,852.30	62,714,687.74	66,242,388.92	69,968,523.30	73,904,252.74	78,061,366.95
11	86,086,872.58	90,929,259.16	96,044,029.99	101,446,506.68	107,152,872.68	113,180,221.77	119,546,609.24	126,271,106.01	133,373,855.72	140,876,135.11
12	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78
13	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06
14	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84
15	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73
16	104,623,665.91	110,508,747.11	116,724,864.14	123,290,637.75	130,225,736.12	137,550,933.78	145,288,173.80	153,460,633.58	162,092,794.22	171,210,513.89
17	3,792,409.47	3,963,067.89	4,141,405.95	4,327,769.21	4,522,518.83	4,726,032.18	4,938,703.62	5,160,945.29	5,393,187.83	5,635,881.28
18	328,514,686.20	343,297,847.08	358,746,250.20	374,889,831.46	391,759,873.87	409,389,068.20	427,811,576.27	447,063,097.20	467,180,936.57	488,204,078.72
19	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66
20	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46
21	52,877,133.28	55,851,472.02	58,993,117.32	62,311,480.17	65,816,500.93	69,518,679.11	73,429,104.81	77,559,491.96	81,922,213.38	86,530,337.88
22	167,936,554.16	175,493,699.10	183,390,915.56	191,643,506.76	200,267,464.56	209,279,500.47	218,697,077.99	228,538,446.50	238,822,676.59	249,569,697.04
23	51,706,467.71	54,033,258.76	56,464,755.40	59,005,669.39	61,660,924.52	64,435,666.12	67,335,271.10	70,365,358.29	73,531,799.42	76,840,730.39
24	93,357,455.35	97,558,540.84	101,948,675.17	106,536,365.56	111,330,502.01	116,340,374.60	121,575,691.45	127,046,597.57	132,763,694.46	138,738,060.71
25	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72
26	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95
27	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99
28	133,038,838.63	140,522,273.30	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69
29	65,281,476.73	68,219,143.19	71,289,004.63	74,497,009.84	77,849,375.28	81,352,597.17	85,013,464.04	88,839,069.92	92,836,828.07	97,014,485.33
30	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20

Instrumento	Año de proyección (k)									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29	82,973,414.29
2	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30	39,905,209.30
3	1,487,119,387.17	1,554,836,705.28	1,554,836,705.28	1,554,836,705.28	1,554,836,705.28	1,554,836,705.28	1,554,836,705.28	1,554,836,705.28	1,554,836,705.28	1,554,836,705.28
4	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90	319,140,867.90
5	116,102,527.80	121,389,360.78	121,389,360.78	121,389,360.78	121,389,360.78	121,389,360.78	121,389,360.78	121,389,360.78	121,389,360.78	121,389,360.78
6	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89	41,017,466.89
7	271,749,513.68	284,123,872.07	284,123,872.07	284,123,872.07	284,123,872.07	284,123,872.07	284,123,872.07	284,123,872.07	284,123,872.07	284,123,872.07
8	56,680,598.56	59,261,600.56	59,261,600.56	59,261,600.56	59,261,600.56	59,261,600.56	59,261,600.56	59,261,600.56	59,261,600.56	59,261,600.56
9	76,914,964.23	80,376,137.62	83,993,063.81	87,772,751.68	91,722,525.50	95,850,039.15	100,163,290.91	103,129,508.39	103,129,508.39	103,129,508.39
10	82,452,318.84	86,206,859.30	86,206,859.30	86,206,859.30	86,206,859.30	86,206,859.30	86,206,859.30	86,206,859.30	86,206,859.30	86,206,859.30
11	148,800,417.71	155,576,178.49	155,576,178.49	155,576,178.49	155,576,178.49	155,576,178.49	155,576,178.49	155,576,178.49	155,576,178.49	155,576,178.49
12	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78	15,854,333.78
13	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06	32,132,817.06
14	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84	15,619,623.84
15	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73	387,418,767.73
16	180,841,105.30	189,075,867.59	189,075,867.59	189,075,867.59	189,075,867.59	189,075,867.59	189,075,867.59	189,075,867.59	189,075,867.59	189,075,867.59
17	5,889,495.94	6,154,523.25	6,431,476.80	6,720,893.26	7,023,333.45	7,339,383.46	7,669,655.71	7,896,783.50	7,896,783.50	7,896,783.50
18	510,173,262.26	533,131,059.06	557,121,956.72	582,192,444.77	608,391,104.79	635,768,704.50	664,378,296.21	684,053,074.19	684,053,074.19	684,053,074.19
19	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66	98,432,085.66
20	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46	20,107,929.46
21	91,397,669.39	95,559,544.42	95,559,544.42	95,559,544.42	95,559,544.42	95,559,544.42	95,559,544.42	95,559,544.42	95,559,544.42	95,559,544.42
22	260,800,333.40	272,536,348.41	284,800,484.09	297,616,505.87	311,009,248.63	325,004,664.82	339,629,874.74	354,913,219.10	370,884,313.96	387,574,108.09
23	80,298,563.26	83,911,998.61	87,688,038.54	91,634,000.28	95,757,530.29	100,066,619.15	104,569,617.02	109,275,249.78	114,192,636.02	119,331,304.64
24	144,981,273.44	151,505,430.75	158,323,175.13	165,447,718.01	172,892,865.32	180,673,044.26	188,803,331.25	197,299,481.16	206,177,957.81	215,455,965.91
25	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72	46,341,186.72
26	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95	31,167,037.95
27	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99	46,904,679.99
28	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69	147,119,467.69
29	101,380,137.17	105,942,243.35	110,709,644.30	115,691,578.29	120,897,699.31	126,338,095.78	132,023,310.09	137,964,359.05	144,172,755.21	150,660,529.19
30	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20	11,881,424.20

Instrumentos valuados a mercado

Instrumento	Monto	Año de proyección (k)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	23,103,933.74	23,912,571.42	24,988,637.13	26,113,125.81	27,288,216.47	28,516,186.21	29,799,414.59	31,140,388.24	32,541,705.71	34,006,082.47	35,536,356.18
32	16,806,284.40	17,394,504.35	18,177,257.05	18,995,233.62	19,850,019.13	20,743,269.99	21,676,717.14	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62
33	20,323,209.27	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34
34	74,533,920.45	77,142,607.67	79,842,598.93	82,637,089.90	85,529,388.04	88,522,916.62	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02
35	39215173.62	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03
36	73,661,471.98	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17
37	30,244,236.03	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56
38	6,045,190.11	6,256,771.76	6,538,326.49	6,832,551.19	7,140,015.99	7,461,316.71	7,797,075.96	8,147,944.38	8,514,601.88	8,897,758.96	9,298,158.11
39	13,564,218.72	14,038,966.38	14,670,719.86	15,330,902.26	16,020,792.86	16,741,728.54	17,495,106.32	18,282,386.10	19,105,093.48	19,964,822.69	20,863,239.71
40	24,340,086.20	25,191,989.22	26,325,628.73	27,510,282.02	28,748,244.72	30,041,915.73	31,393,801.94	32,806,523.02	34,282,816.56	35,825,543.30	37,437,692.75

Instrumento	Año de proyección (k)									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
31	37,135,492.21	38,806,589.36	40,552,885.88	42,377,765.75	44,284,765.21	46,277,579.64	48,360,070.72	49,852,279.78	49,852,279.78	49,852,279.78
32	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62
33	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34
34	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02
35	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03
36	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17
37	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56
38	9,716,575.23	10,153,821.11	10,610,743.06	11,088,226.50	11,587,196.69	12,108,620.55	12,653,508.47	13,222,916.35	13,817,947.59	14,439,755.23
39	21,802,085.49	22,783,179.34	23,808,422.41	24,879,801.42	25,999,392.48	27,169,365.15	28,391,986.58	29,268,056.01	29,268,056.01	29,268,056.01
40	39,122,388.93	40,882,896.43	42,722,626.77	44,645,144.97	46,654,176.50	48,753,614.44	50,947,527.09	52,519,575.28	52,519,575.28	52,519,575.28

Instrumento	Año de proyección (k)									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	49,852,279.78	49,852,279.78	49,852,279.78	49,852,279.78	49,852,279.78	49,852,279.78	49,852,279.78	49,852,279.78	49,852,279.78	49,852,279.78
32	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62	22,375,240.62
33	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34	20,886,357.34
34	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02	90,753,187.02
35	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03	39,668,694.03
36	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17	75,702,602.17
37	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56	30,796,520.56
38	15,089,544.21	15,768,573.70	16,478,159.52	17,219,676.70	17,994,562.15	18,804,317.45	19,650,511.73	20,232,438.41	20,232,438.41	20,232,438.41
39	29,268,056.01	29,268,056.01	29,268,056.01	29,268,056.01	29,268,056.01	29,268,056.01	29,268,056.01	29,268,056.01	29,268,056.01	29,268,056.01
40	52,519,575.28	52,519,575.28	52,519,575.28	52,519,575.28	52,519,575.28	52,519,575.28	52,519,575.28	52,519,575.28	52,519,575.28	52,519,575.28

Se obtuvo ya, cada  $A_r$  ahora se obtendrá la totalidad del activo hasta el periodo de medición  $k$  ( $A_k$ ).

Recordemos que:

$$A_k = \sum_{r=1}^Z A_r$$

En este caso como  $Z=40$ ,  $A_k = \sum_{r=1}^{40} A_r$

Por ejemplo  $A_1 = \$58,348,230.61 + \$28,061,980.76 + \$497,750,146.23 + \dots + \$14,038,966.38 + 25,191,989.22 = \mathbf{\$2,736,114,667.39}$

A continuación se muestra una tabla que incluye la totalidad del activo en los diferentes periodos de medición.

k	Activos proyectados ( $A_k$ )
0	2,597,927,643.20
1	2,736,114,667.39
2	2,864,882,374.58
3	2,979,703,826.16
4	3,079,678,220.05
5	3,184,824,653.58
6	3,294,545,961.08
7	3,407,379,737.62
8	3,525,387,274.21
9	3,638,079,462.69
10	3,753,451,942.71
11	3,874,911,779.57
12	4,002,783,281.57
13	4,135,736,553.38
14	4,266,798,232.72
15	4,404,752,327.43
16	4,549,964,944.72
17	4,702,821,813.67
18	4,861,923,190.73
19	5,025,304,522.81
20	5,197,345,688.72
21	5,378,509,937.63
22	5,543,195,128.50
23	5,599,414,812.67
24	5,658,164,382.62
25	5,719,557,683.22
26	5,783,713,682.34
27	5,850,756,701.43
28	5,908,632,927.34
29	5,944,608,281.25
30	5,982,202,526.08

Ahora se proyectará el pasivo, recuérdese que éste está conformado por la reserva matemática de pensiones, de riesgos en curso, de beneficios adicionales, matemática especial, de contingencia, para fluctuación de inversiones y de obligaciones pendientes de cumplir, incluyendo tanto las de beneficios básicos como las de beneficios adicionales. Asimismo recuérdese que el valor inicial del pasivo es equivalente al saldo de estas reservas en el trimestre de que se trate.

Supóngase que el valor del pasivo es equivalente a \$ 2, 211, 530,443.03, obsérvese que el día de hoy la compañía tiene calzado la totalidad del activo ya

que el valor de éste es de \$ 2, 597, 927,643.20, lo cual es superior al valor del pasivo.

A continuación se proyectará el pasivo, utilizando la metodología correspondiente, ésta es:

$$P_k = P_0 (1 + i_{CNSF})^k$$

Es decir, si se desea proyectar el pasivo 20 años K=20 se tendría que:

$$P_{20} = \$ 2, 211, 530,443.03 (1 + 0.035)^{20} = \$4,400,478, 646.77$$

Considerándose que  $i_{CNSF} = 3.5\%$

A continuación se presenta la tabla de la proyección del pasivo.

k	Pasivo Proyectado (P <sub>k</sub> )
0	2,211,530,443.03
1	2,288,934,008.54
2	2,369,046,698.84
3	2,451,963,333.30
4	2,537,782,049.96
5	2,626,604,421.71
6	2,718,535,576.47
7	2,813,684,321.65
8	2,912,163,272.91
9	3,014,088,987.46
10	3,119,582,102.02
11	3,228,767,475.59
12	3,341,774,337.24
13	3,458,736,439.04
14	3,579,792,214.41
15	3,705,084,941.91
16	3,834,762,914.88
17	3,968,979,616.90
18	4,107,893,903.49
19	4,251,670,190.11
20	4,400,478,646.77
21	4,554,495,399.40
22	4,713,902,738.38
23	4,878,889,334.22
24	5,049,650,460.92
25	5,226,388,227.05
26	5,409,311,815.00
27	5,598,637,728.53
28	5,794,590,049.02
29	5,997,400,700.74
30	6,207,309,725.27



Ya que se tiene proyectado el activo y el pasivo, ahora, se obtendrá el requerimiento por descalce entre activos y pasivos ( $R_k$ ) de la siguiente forma:

$$R_k = P_k - A_k$$

Si  $R_k > 0$  Existe descalce

Si  $R_k \leq 0$  No existe descalce y en éste caso  $R_k$  se toma como cero.

Es decir para  $k=1$

$$R_1 = P_1 - A_1 = \$2,288,934,008.54 - \$2,736,114,667.39 = -\$447,180,658.85$$

Como  $R_1 < 0 \Rightarrow R_1 = 0$

A continuación se presenta la tabla del requerimiento por descalce entre activos y pasivos ( $R_k$ ).

k	Activo	Pasivo	( $R_k$ )
0	2,597,927,643.20	2,211,530,443.03	0.00
1	2,736,114,667.39	2,288,934,008.54	0.00
2	2,864,882,374.58	2,369,046,698.84	0.00
3	2,979,703,826.16	2,451,963,333.30	0.00
4	3,079,678,220.05	2,537,782,049.96	0.00
5	3,184,824,653.58	2,626,604,421.71	0.00
6	3,294,545,961.08	2,718,535,576.47	0.00
7	3,407,379,737.62	2,813,684,321.65	0.00
8	3,525,387,274.21	2,912,163,272.91	0.00
9	3,638,079,462.69	3,014,088,987.46	0.00
10	3,753,451,942.71	3,119,582,102.02	0.00
11	3,874,911,779.57	3,228,767,475.59	0.00
12	4,002,783,281.57	3,341,774,337.24	0.00
13	4,135,736,553.38	3,458,736,439.04	0.00
14	4,266,798,232.72	3,579,792,214.41	0.00
15	4,404,752,327.43	3,705,084,941.91	0.00
16	4,549,964,944.72	3,834,762,914.88	0.00
17	4,702,821,813.67	3,968,979,616.90	0.00
18	4,861,923,190.73	4,107,893,903.49	0.00
19	5,025,304,522.81	4,251,670,190.11	0.00
20	5,197,345,688.72	4,400,478,646.77	0.00
21	5,378,509,937.63	4,554,495,399.40	0.00
22	5,543,195,128.50	4,713,902,738.38	0.00
23	5,599,414,812.67	4,878,889,334.22	0.00
24	5,658,164,382.62	5,049,650,460.92	0.00
25	5,719,557,683.22	5,226,388,227.05	0.00
26	5,783,713,682.34	5,409,311,815.00	0.00
27	5,850,756,701.43	5,598,637,728.53	0.00
28	5,908,632,927.34	5,794,590,049.02	0.00
29	5,944,608,281.25	5,997,400,700.74	52,792,419.50
30	5,982,202,526.08	6,207,309,725.27	225,107,199.19

A continuación se obtendrá el requerimiento adicional para cada intervalo de medición (k), (RA<sub>k</sub>)

Donde:

$$RA_0 = R_0,$$

$$RA_1 = R_1 - R_0$$

...

$$RA_k = R_k - R_{k-1}$$

Por ejemplo, para k=29

$$RA_{29} = R_{29} - R_{28} = \$52,792,419.50 - \$0 = \$52,792,419.50$$

Esta tabla se presenta a continuación.

k	Requerimiento por descalce entre activos y pasivos (R <sub>k</sub> )	Requerimiento adicional (RA <sub>k</sub> )
0	0.00	0.00
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	0.00
6	0.00	0.00
7	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
10	0.00	0.00
11	0.00	0.00
12	0.00	0.00
13	0.00	0.00
14	0.00	0.00
15	0.00	0.00
16	0.00	0.00
17	0.00	0.00
18	0.00	0.00
19	0.00	0.00
20	0.00	0.00
21	0.00	0.00
22	0.00	0.00
23	0.00	0.00
24	0.00	0.00
25	0.00	0.00
26	0.00	0.00
27	0.00	0.00
28	0.00	0.00
29	52,792,419.50	52,792,419.50
30	225,107,199.19	172,314,779.69

Se obtendrá el valor presente del requerimiento adicional por descalce entre los activos y pasivos ( $VPRA_k$ ), correspondientes al intervalo de medición ( $k$ ) de la siguiente forma:

$$VPRA_k = RA_k * (1.035)^{-k}$$

Es decir para  $k=29$   $VPRA_{29} = \$52,792,419.50 (1.035)^{-29} = \$19,467,107.29$

k	$RA_k$	$VPRA_k$
0	0.00	0.00
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	0.00
6	0.00	0.00
7	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
10	0.00	0.00
11	0.00	0.00
12	0.00	0.00
13	0.00	0.00
14	0.00	0.00
15	0.00	0.00
16	0.00	0.00
17	0.00	0.00
18	0.00	0.00
19	0.00	0.00
20	0.00	0.00
21	0.00	0.00
22	0.00	0.00
23	0.00	0.00
24	0.00	0.00
25	0.00	0.00
26	0.00	0.00
27	0.00	0.00
28	0.00	0.00
29	52,792,419.50	19,467,107.29
30	172,314,779.69	61,392,035.83

El valor presente del requerimiento adicional por descalce entre los activos y pasivos ( $VPRA_k$ ) se multiplicará por el ponderador de disponibilidad ( $W_k$ ), recuérdese que éste ponderador será publicado por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

Es decir

K	VPRA <sub>k</sub>	W <sub>k</sub>	VPRA <sub>k</sub> (W <sub>k</sub> )
0	0.00	19.00	0.00
1	0.00	20.00	0.00
2	0.00	21.00	0.00
3	0.00	22.00	0.00
4	0.00	23.00	0.00
5	0.00	24.00	0.00
6	0.00	25.00	0.00
7	0.00	26.00	0.00
8	0.00	27.00	0.00
9	0.00	28.00	0.00
10	0.00	29.00	0.00
11	0.00	30.00	0.00
12	0.00	0.06	0.00
13	0.00	0.05	0.00
14	0.00	0.07	0.00
15	0.00	0.07	0.00
16	0.00	0.06	0.00
17	0.00	0.05	0.00
18	0.00	0.06	0.00
19	0.00	0.06	0.00
20	0.00	0.06	0.00
21	0.00	0.06	0.00
22	0.00	0.06	0.00
23	0.00	0.06	0.00
24	0.00	0.06	0.00
25	0.00	0.06	0.00
26	0.00	0.06	0.00
27	0.00	0.06	0.00
28	0.00	0.06	0.00
29	19,467,107.29	0.06	1,095,024.78
30	61,392,035.83	0.04	2,455,681.43

Finalmente se obtendrá el requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos (DAC) como se muestra a continuación:

$$D_{AC} = \sum_{k=1}^{30} VPRA_k W_k = VPRA_1 W_1 + VPRA_2 W_2 + \dots + VPRA_{30} W_{30} = \$0 + \$0 + \dots + \$1,095,024.78 + \$2,455,681.43$$

$$D_{AC} = \sum_{k=1}^{30} VPRA_k W_k = \$3,550,706.22$$

En consecuencia la Institución de Seguros deberá incrementar el Capital Mínimo de Garantía por concepto del Requerimiento de Capital por Descalce (D<sub>AC</sub>) por la cantidad de \$3,550,706.22

## CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo fue analizar la forma y términos para la determinación del Requerimiento de Capital por Descalce entre Activos y Pasivos, asimismo, resaltar que dicho requerimiento reviste importancia debido a que se constituye con el objetivo principal de proteger a los asegurados y sus beneficiarios de posibles insolvencias que pueda presentar la compañía encargada de otorgarles los beneficios a que tienen derecho según determina la Ley del Seguro Social.

De esta manera se puede concluir que:

La Seguridad Social en un país evoluciona conforme se desarrolla la vida de sus habitantes, es decir, la Seguridad Social así como los sistemas de implementación de ésta, deben estar en constante transformación para que puedan considerar aspectos relativos a las condiciones de vida y la salud de la población, así por ejemplo, la exposición a los riesgos de trabajo son diferentes conforme la industria evoluciona.

Los esquemas de seguridad social son tan importantes que existen vestigios desde la época prehispánica tanto en México como alrededor del mundo.

En un sistema de seguridad social, el ramo de las pensiones adquiere una vital importancia debido a que por medio de él se otorgan los beneficios económicos detallados en el capítulo I, a los que en su momento, fueron la población económicamente activa; estos beneficios en algunos casos, son el principal sustento de dicha población.

Dada la importancia social que adquieren las pensiones, se corrobora que el Requerimiento de Capital por Descalce entre Activos y Pasivos es una herramienta que refuerza la convicción del Estado Mexicano por proteger a los asegurados y sus beneficiarios del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), evitando posibles insolvencias que presenten las instituciones de seguros como consecuencia de diferentes tipos de riesgos a los que están

expuestas como por ejemplo que la tasa de interés no sea tal que capitalice el fondo de manera correcta o que se incremente la esperanza de vida de la población asegurada.

Se considera que las aseguradoras autorizadas para operar los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social se encuentran protegidas de manera conservadora al constituir cuatro distintos tipos de reserva de acuerdo a los riesgos inherentes a la operación como son: *el curso de pago de las pensiones, mejoras en la esperanza de vida, fluctuaciones financieras* y adicionalmente a estos requerimientos estatutarios que la Ley prevé, *el capital mínimo de garantía* que a su vez considera al requerimiento de capital por descalce.

El método de proyección del requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos contiene elementos actuariales y financieros, pero también puede ser visto desde una perspectiva puramente financiera, tal como se demostró en el capítulo cuatro.

El resultado del cálculo del requerimiento es variable de acuerdo con la composición familiar de la población asegurada y con la cartera de inversión que cada institución posee.

Aún cuando a una fecha determinada el pasivo esté calzado con los activos de la institución, el cálculo del requerimiento reviste importancia en virtud de que el estar hoy cubierto, no se garantiza esa relación de manera permanente.

La metodología descrita en este trabajo sobre el requerimiento de capital por descalce entre activos y pasivos, podría ser usada para que el Estado Mexicano protegiera también a los asegurados y sus familiares derechohabientes del ISSSTE ante la posibilidad de que las instituciones aseguradoras, encargadas de ofrecer las prestaciones monetarias a las que tienen derecho dichos derechohabientes, no posean la suficiente solvencia para hacer frente a sus compromisos adquiridos, de acuerdo con la modificación a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los

## Conclusiones

---

Trabajadores del Estado (LISSTE), misma que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de marzo de 2007 y en la que se altera el anterior régimen de pensiones, quedando éste de una manera similar al actual régimen de pensiones del IMSS.

## BIBLIOGRAFÍA

Almansa Pastor, José Manuel., Derecho de la Seguridad Social, Sexta Edición, Técnos, España 1989

Beveridge, William H., Las Bases de la Seguridad Social, 2ª ed., México, Fondo de Cultura Económica, 1987.

Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, Circular S-22.1.2, 19 de diciembre de 2006

Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, Circular S-22.3.2, 29 de julio de 1999

Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, Circular S-22.8, 19 de diciembre de 2006

Contreras Cruz, Carlos, Análisis de los principios básicos de la Seguridad Social, (Licenciatura en Actuaría), México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, 2006

García Flores, Margarita, La seguridad Social y la población marginada en México, UNAM, México DF, 1989

González Díaz Lombardo, Francisco Xavier, El Derecho Social y de la Seguridad Social Integral, UNAM, 1978

Informe sobre Seguros Sociales y Servicios Afines, presentado por Sir William H. Beveridge a la corona inglesa en 1942

Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS 1943-1983, Cuarenta años de Historia, Delmos, México, 1983



Jordan, Chester Wallace, Life Contingencies, Segunda Edición,, The Society of Actuaries, 1991

Ley del Seguro Social 1995

Ley Federal del Trabajo

Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros

Narro Robles, José, La Seguridad Social Mexicana en los albores del siglo XXI, Fondo de Cultura Económica, 1993

OIT, Administración de la Seguridad Social, 1991

Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, Derivados de las Leyes de Seguridad Social

Reglas para el capital mínimo de garantía de las instituciones de seguros

Reglas para la inversión de las reservas técnicas de las instituciones y sociedades mutualistas de seguros

Ramírez López, Berenice, “La seguridad social en México. Qué ha sido, qué se reforma y tendencias”. Seguridad o inseguridad social: los riesgos de la reforma, México, UNAM-DGAPA-IIESS- Triana, 1997

### **Páginas electrónicas**

- Banco de México, Marzo 2009 <[www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx)>
- Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, Septiembre 2008 <[www.cnsf.gob.mx](http://www.cnsf.gob.mx)>
- Instituto Mexicano del Seguro Social, Agosto 2008 <[www.imss.gob.mx](http://www.imss.gob.mx)>