

1



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

287449

ANALISIS E INTERPRETACION DE LA NOTA
TECNICA DE LOS SEGUROS DE PENSIONES
DERIVADOS DE LAS LEYES DE SEGURIDAD
SOCIAL

T E S I S

Que para obtener el título de

A C T U A R I O

Presenta

GIANCO MANUEL ABUNDIZ CABRERO



ACT. JAVIER IBARRA PIÑA

México, D. F.



2004

DIVISION DE ESTUDIOS ECONOMICOS
SECCION ESPECIAL



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

MAT. MARGARITA ELVIRA CHÁVEZ CANO
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:
**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA NOTA TÉCNICA DE LOS SEGUROS DE
PENSIONES DERIVADOS DE LAS LEYES DE SEGURIDAD SOCIAL**

realizado por **GIANCO MANUEL ABUNDIZ CABRERO**

con número de cuenta **9053280-5**, pasante de la carrera de **ACTUARÍA**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario **ACT. JAVIER IBARRA PIÑA**

Propietario **ACT. JULIO G. VERDUZCO RODRÍGUEZ**

Propietario **ACT. GERARDO LOREDO FUENTES**

Suplente **ACT. CLAUDIA GÁTICA VÁZQUEZ**

Suplente **ACT. MARTHA MARTÍNEZ JUÁREZ**

Consejo Departamental de

M. EN C. JOSE ANTONIO FLORES DÍAZ

Gracias a Dios.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.	5
1. HISTORIA DE LA SEGURIDAD SOCIAL EN MÉXICO.	7
1.1 <i>SEGUROS PRIVADOS.</i>	7
1.2 <i>SEGURIDAD SOCIAL.</i>	13
2. CÁLCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACIÓN DE RENTAS Y SUELDOS PENSIONABLES.	23
2.1 <i>ANTECEDENTES.</i>	23
2.2 <i>DEFINICIONES.</i>	24
2.3 <i>CÁLCULO.</i>	26
2.4 <i>SUELDOS PENSIONABLES.</i>	30
3. PENSIONES POR RIESGOS DE TRABAJO.	31
3.1 <i>ANTECEDENTES.</i>	31
3.2 <i>DEFINICIONES.</i>	41
3.3 <i>CÁLCULO DEL SEGURO DE VIDA.</i>	47
3.3.1 <i>Viudo y huérfanos.</i>	47
3.3.2 <i>Viudo sin huérfanos.</i>	49
3.3.3 <i>Huérfanos de padre y madre.</i>	49
3.3.4 <i>Huérfanos con padre sin derecho a Pensión.</i>	51
3.3.5 <i>Ascendientes.</i>	53

3.3.6	Seguro de Invalidez para huérfanos.	53
3.3.7	Finiquito para huérfanos.	58
3.3.8	Prima Neta del Seguro de Vida.	58
3.3.9	Monto Constitutivo del Seguro de Vida.	58
3.4	CÁLCULO DEL <i>SEGURO DE INCAPACIDAD</i>.	59
3.4.1	Beneficio del Incapacitado mayor al 50 %.	59
3.4.2	Beneficio del Incapacitado mayor al 25 % y menor o igual al 50%.	59
3.4.3	Monto Constitutivo del Seguro de Incapacidad.	59
3.5	CÁLCULO DEL <i>SEGURO DE SOBREVIVENCIA</i>.	60
3.5.1	Incapacitado con hijos y cónyuge.	60
3.5.2	Incapacitado con cónyuge sin hijos.	62
3.5.3	Incapacitado con hijos huérfanos de padre o madre.	62
3.5.4	Incapacitado con hijos con padre sin derecho a Pensión.	64
3.5.5	Incapacitado con ascendientes.	66
3.5.6	Seguro de Invalidez para hijos.	66
3.5.7	Finiquito para hijos.	71
3.5.8	Prima Neta del Seguro de Supervivencia.	71
3.5.9	Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia.	71

PENSIONES POR INVALIDEZ Y VIDA.	72
4.1 ANTECEDENTES.	72
4.2 DEFINICIONES.	77
4.3 CÁLCULO DEL SEGURO DE VIDA.	82
4.3.1 Viudo y huérfanos.	82
4.3.2 Viudo sin huérfanos.	84
4.3.3 Huérfanos de padre y madre.	84
4.3.4 Huérfanos con padre sin derecho a Pensión.	86
4.3.5 Ascendientes.	88
4.3.6 Seguro de Invalidez para huérfanos.	88
4.3.7 Finiquito para huérfanos.	93
4.3.8 Prima Neta del Seguro de Vida.	93
4.3.9 Monto Constitutivo del Seguro de Vida.	93
4.4 CÁLCULO DEL SEGURO DE INVALIDEZ.	94
4.4.1 Inválido con hijos y cónyuge.	94
4.4.2 Inválido con cónyuge sin hijos.	96
4.4.3 Inválido con hijos sin cónyuge.	97
4.4.4 Inválido con ascendientes.	99
4.4.5 Inválido sin hijos, cónyuge ni ascendientes.	100
4.4.6 Seguro de Invalidez para hijos.	101
4.4.7 Prima Neta del Seguro de Invalidez.	105
4.4.8 Monto Constitutivo del Seguro de Invalidez.	105

4.5 CÁLCULO DEL SEGURO DE SOBREVIVENCIA.	106
4.5.1 Inválido con hijos y cónyuge.	106
4.5.2 Inválido con cónyuge sin hijos.	108
4.5.3 Inválido con hijos huérfanos de padre y madre.	108
4.5.4 Inválido con hijos con padre sin derecho a Pensión.	110
4.5.5 Inválido con ascendientes.	112
4.5.6 Seguro de Invalidez para hijos.	112
4.5.7 Finiquito para hijos.	117
4.5.8 Prima Neta del Seguro de Supervivencia.	117
4.5.9 Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia. ..	117
EJEMPLOS.	118
5.1 VIUDA SIN HIJOS.	118
5.2 VIUDA Y HUÉRFANOS.	125
FUNDAMENTO ACTUARIAL DE LA NOTA TÉCNICA. . . .	138
6.1 PROCESOS ESTOCÁSTICOS.	138
CONCLUSIONES.	141
BIBLIOGRAFÍA.	142
ANEXOS.	143

INTRODUCCIÓN.

Resolver la situación económica de los ancianos, así como de las personas que se encuentran imposibilitadas para trabajar, ha sido un problema que ha preocupado a todas las sociedades.

Los avances en la medicina han aumentado la longevidad de la población en general, trayendo como consecuencia un incremento importante en el número de ancianos, los cuales, al ver mermada su capacidad productiva, tienen una pérdida importante en su poder adquisitivo.

Unido a lo anterior, los cambios en la tecnología y la automatización de las empresas han provocado que se desprecie la mano de obra "vieja" y consecuentemente que existan más desempleados.

En México se cuenta con un sistema de Seguridad Social cuyo principal sostén es el Instituto Mexicano del Seguro Social, que desde su creación ha sufrido dos reformas substanciales, la primera en 1973 y la segunda en 1997.

La reforma de 1997 trae como consecuencia un cambio muy importante en la estructura de Seguridad Social en nuestro país, ya que se ponen en manos de la iniciativa privada los recursos provenientes de las subcuentas de retiro, previendo también la subrogación de otro tipo de beneficios; como por ejemplo los servicios de salud.

Asimismo deja de ser el Instituto Mexicano del Seguro Social el único encargado del pago de las Pensiones por Retiro, quedando compartida esta obligación con Aseguradoras Privadas; y en algunos años, cuando terminen de pagarse las pensiones en curso por parte del Instituto, las Compañías de Seguros serán las que afronten completamente este importante beneficio de los trabajadores mexicanos.

En cuanto a las Pensiones derivadas de Riesgos de Trabajo y de Invalidez y Vida, a partir del 1° de Julio de 1997, las Aseguradoras son las encargadas de pagar las Rentas correspondientes.

Este último cambio es que el ocupa el tema de esta Tesis, la cual intenta conjugar los aspectos Históricos, Legales y Técnicos para dar una interpretación sencilla, que pueda servir como guía de estudio, de los **SEGUROS DE PENSIONES DERIVADOS DE LAS LEYES DE SEGURIDAD SOCIAL.**

CAPÍTULO 1.

HISTORIA DE LA SEGURIDAD SOCIAL EN MÉXICO.

1.1 SEGUROS PRIVADOS.

El instinto de sobrevivencia permitió que el ser humano se desarrollara y permaneciera sobre la faz de la tierra. Al principio el hombre se preocupó por satisfacer sus necesidades primarias, tales como comer y vestir; pero poco a poco, al ir dominando su entorno, sus preocupaciones se tornaron mas sofisticadas, siendo así que en civilizaciones como la egipcia, la fenicia la romana y la griega, entre otras, podemos encontrar un cierto sentido de **Previsión**, el cual daría origen, muchos siglos después al concepto de **Seguro**.

En el México prehispánico tenemos muestras claras del sentido de previsión. La enciclopedia Yucateca menciona que los Mayas tenían una cierta forma de seguro al hablar de indemnizaciones y de pago de deudas. El rey de los Chichimecas cuidaba de los guerreros que eran mutilados en la batalla y los familiares de los que

abían sufrido la muerte en el servicio público, eran socorridos por el rey.

En materia comercial, Las Ordenanzas del Consulado de la Universidad de los Mercaderes de la Nueva España rigieron de 1604 hasta 1854, fecha en que Santa Anna promulga el primer código de comercio mexicano conocido como Código Lares. En ambas legislaciones se contemplaba el principio de " Indemnización " .

Al igual que en otros lugares del mundo el mar da origen al seguro en nuestra nación; siendo el puerto de Veracruz el que tuvo el privilegio de contar con la primera aseguradora mexicana, constituida el 1º de Enero de 1789, la cual se denominó " Compañía de Seguros Marítimos de la Nueva España " .

La segunda compañía de seguros se fundó en 1802, tomando el nombre de la primera. No se tienen registradas operaciones de esta empresa.

En 1851 se estableció en México " Wattson Philips y Compañía sucesores, S.A. " con casas en Veracruz, Londres y Buenos Aires. Esta compañía perduró hasta 1935 en que transfirió su cartera a " El Mundo, Cía. Mexicana de Seguros " .

El citado Código Lares de 1854 establece, en el capítulo segundo, el manejo de los transportes de conducción terrestre, con cláusulas que en algunos casos rigen hasta nuestros días, tales como valor asegurable no mayor al valor real de los bienes; formas de determinar el daño y la indemnización. En este capítulo se define también la figura de agente de seguros; se define la cláusula de guerra y se prevé la quiebra, así como abandono de la nave y responsabilidad del asegurado.

La fundación de la primera compañía de seguros sobre la vida (La Bienhechora) y la primera de incendio (La Previsora), se dió durante el imperio de Maximiliano en 1865. En esta época se crearon varias aseguradoras, sentándose las bases de la industria del Seguro en México.

Benito Juárez promulga en 1870 el Código Civil, en el cual quedan definidos el Contrato del Seguro, la actividad aseguradora, lo que se puede asegurar y las **Rentas Vitalicias**.

Legislar en materia de seguros no era tarea fácil, sobretodo que al no reconocerse a este sector como parte importante del Sistema Financiero Mexicano, hasta el mandato de Juárez solo se habían destinado algunos párrafos dentro de otras leyes más generales.

Fue a Don Porfirio Díaz promulgar la primera Ley del Seguro el 16 de Diciembre de 1892, la cual se conocía como la Ley del Timbre, ya que las operaciones de seguros estaban sujetas al cobro del impuesto del timbre, equivalente al 4 %.

En 1897 se funda la Asociación Mexicana de Agentes de Seguros contra Incendio, conformada por los 17 representantes de las compañías extranjeras que operaban en México. Dicha asociación formuló la primera tarifa de incendio con experiencia nacional. Esta asociación fue la cuna de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS).

Fue un gran paso promulgar la primera Ley del Seguro. Sin embargo, existía poca regulación para las compañías, particularmente las extranjeras, lo que motivó al mismo Porfirio Díaz a reformarla el 25 de Mayo de 1910, teniendo como principal contribución la creación del Departamento de Seguros dentro de la Secretaría de Hacienda, el cual sería el antecedente de la Comisión Nacional de Seguros, creada el 14 de Septiembre de 1946 bajo el mandato del Gral. Manuel Ávila Camacho.

No hubo tiempo de cumplir con las reformas previstas en esta segunda ley, pero serviría como base para la legislación que 25

ños más tarde sería la columna vertebral del sistema asegurador mexicano.

Terminada la Revolución Mexicana se inicia la reconstrucción nacional. En 1924 nace el Banco de México; en 1925 se crea la Comisión Nacional Bancaria.

En 1926 Plutarco Elías Calles promulga la Ley General de Sociedades de Seguros, reconociendo una división clara entre los diferentes tipos de seguros, agrupándolos por ramos y haciendo obligatoria la creación de reservas

Se deben al Gral. Lázaro Cárdenas las leyes que actualmente rigen la operación de la actividad aseguradora mexicana: *Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros* promulgada el 29 de Diciembre de 1934 y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de Agosto de 1935; así como la *Ley del Contrato de Seguros*, promulgada el 31 de Agosto del mismo año.

La primera representa un cambio total de la legislación de seguros; la segunda ofrece, por vez primera, garantías al público consumidor de seguros.

Este hecho histórico es conocido como la *mexicanización* del seguro, no porqué se haya nacionalizado esta industria, sino porqué se les exige a las aseguradoras extranjeras invertir en México las reservas estipuladas por ley, lo cual no fue aceptado por éstas empresas, provocando su salida del mercado de seguros.

Esta ley ha sufrido algunas modificaciones importantes durante los últimos 62 años, siendo las principales de ellas:

La del 3 de Enero de 1990 en que se crea la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (en 1972 se habían fusionado la Comisión Nacional de Seguros y la Comisión Nacional Bancaria creándose la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros); también se desregula el mercado, lo que significa que cada compañía podrá calcular sus primas de acuerdo a su propia experiencia de siniestralidad.

El 14 de Julio de 1993 se permite a las aseguradoras la comercialización de productos antes de que la nota técnica sea registrada en la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

La última reforma importante está fechada el 3 de Enero de 1997 y tiene como principal cambio el que se reconozca a los Seguros

de Pensiones como una operación independiente del ramo de Vida; la operación de Accidentes y Enfermedades agrega el ramo de Salud; así mismo se diferencian, en la operación de Daños, los riesgos catastróficos.

Todo lo hasta aquí resumido habla de la historia de los seguros privados, es decir aquellos que las personas pueden adquirir individualmente mediante el pago de una cantidad de dinero.

En la continuación describiremos brevemente lo acontecido en materia de seguridad social en nuestro país.

2 SEGURIDAD SOCIAL.

Dada la situación social, económica y cultural de nuestro país, es una realidad que las clases mas desprotegidas no tienen acceso a estos instrumentos de Previsión y que directa o indirectamente se convierten en una carga para el Estado y para la misma sociedad, por lo cual hacía falta crear instituciones que pudieran otorgar seguros a las grandes masas. Era indispensable crear Instituciones de Seguridad Social.

La primera Ley orientada a Seguridad Social se promulgó bajo el mandato del Gral. Plutarco Elías Calles el 19 de Agosto de 1925

bajo el nombre de " Ley General de Pensiones Civiles de Retiro ", la cual sería abrogada hasta el 30 de Noviembre de 1959, fecha en la que se promulga la " Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado " (ISSSTE); sufriendo modificación el 27 de Diciembre de 1983.

La Ley de Elías Calles (posteriormente la del ISSSTE) cobijaba a los trabajadores del estado, por lo cual era necesario contar con un organismo descentralizado que atendiera a todos los trabajadores de las empresas privadas.

Es así como nace el *Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)*, promulgándose la ley de este organismo el 19 de Enero de 1943.

En la exposición de motivos para la creación del IMSS se maneja como objetivo principal el de proveer a la población de los siguientes servicios:

Médicos, en caso de enfermedades, accidentes o maternidad;

Por riesgos de trabajo;

Guarderías;

Pensiones por vejez , invalidez o cesantía en edad avanzada

Pensiones por viudez y/o por orfandad.

recién creado y por espacio de algunos años, el IMSS cumplió con las expectativas. Desgraciadamente la operación burocrática y el errático cálculo actuarial, aunado a los malos manejos financieros y administrativos, originaron que lo que al principio fuera un gran beneficio se convirtiera en una pesada carga para la planta productiva del país.

En marzo de 1995 el IMSS publicó un estudio que muestra la gran crisis económica y administrativa por la que atravesaba el Instituto.

Dicho estudio se tituló "Diagnóstico" y entre los principales problemas, destaca los siguientes:

Existe un desequilibrio financiero en la prestación de los servicios médicos.

El paulatino envejecimiento de la población, así como el incremento en la esperanza de vida, eleva los costos del sistema, haciendo más delicada la situación financiera.

El sistema de financiamiento desincentiva el crecimiento de los salarios y del empleo. Asimismo, inhibe el crecimiento de la

cobertura provocando la subdeclaración. (Especialmente entre las empresas pequeñas, dada su difícil fiscalización).

Las cuotas están indizadas a los salarios y no al costo de los servicios.

Existe un esquema de trabajo que no propicia la superación del personal, lo que genera desmotivación e impide la mayor calidad y eficiencia del servicio, especialmente en la medicina de primer nivel. (Medicina familiar).

El modelo de atención para la prestación de los servicios no favorece la relación cercana entre el médico y el paciente, lo cual opera en detrimento de la calidad de la atención y la confianza del usuario.

El crecimiento de la Institución, sumado a la escasa capacidad de gestión de las unidades médicas, ha rebasado el sistema de abasto, que es muy ineficiente, generando serios problemas de oportunidad en la prestación de servicios.

El diferimiento de servicios se estima en horas o en días para el primer nivel, días o semanas para el segundo nivel y semanas e incluso meses para el tercer nivel de atención.

El sistema de vigencia de derechos es obsoleto e ineficaz, generando quejas constantes respecto a la oportuna prestación de los servicios para derechohabientes o el otorgamiento de servicios a no derechohabientes, hecho que afecta la operación de las unidades así como las finanzas del Instituto.

Las unidades de segundo y tercer nivel registran excesivas erogaciones en los servicios generales y auxiliares de diagnóstico, limitando las posibilidades de reinversión y actualización del equipo.

Hay una creciente insatisfacción de los usuarios y de los prestadores de servicios, en particular en el primer nivel de atención.

El diferencial de salarios entre las diversas categorías del personal ha disminuido paulatinamente.

Adicionalmente, el cambio en la estructura demográfica de nuestro país hace imposible seguir financiando con los excedentes de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada muerte y guarderías, la operación de los demás ramos.

Como consecuencia del "Diagnóstico" efectuado por el IMSS, el 21 de Noviembre de 1995 se publica en el Diario Oficial de la Federación la Nueva "Ley del Seguro Social", la cual tendrá una repercusión muy importante debido a que a partir de la entrada en vigor de la citada ley, 1º de Julio de 1997, empresas privadas compartirán con el IMSS algunas de las prestaciones que habían sido exclusivas del Instituto, tales como son los servicios médicos, de asistencia y el pago de *Pensiones*.

Entre los principales cambios a la Ley del Seguro Social, tenemos los siguientes:

Se modifica el esquema de beneficios.

Se establecen las reglas para los beneficios de vejez, cesantía y muerte.

Se modifica el método de financiamiento.

Nacen las AFORES.

Se separan los seguros de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte, quedando comprendidos en dos diferentes fracciones, la primera incluye Invalidez y Vida, y la segunda Cesantía en edad avanzada, Vejez. y Retiro. (Este último en sustitución del SAR).

Se cambia de un *Sistema de Reparto* a un *Sistema de Capitalización*.

La forma en que se pagaban las *Pensiones* de los Seguros de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte, se fundamentaba en un sistema denominado de "reparto", el cual consistía en que el monto de las *Pensiones* que se pagaban a los beneficiarios, era financiado por las cuotas de los trabajadores activos y así sucesivamente de generación en generación, con lo que se pretendía además crear una reserva que permitiera al IMSS hacer frente a obligaciones futuras.

Este sistema de reparto no consideraba el incremento en la esperanza de vida de los mexicanos ni el decremento en la tasa de crecimiento de la población. Otro factor que influyó fuertemente

para el fracaso de este sistema fue el de las crisis inflacionarias recurrentes en México.

Dadas las variables demográficas y económicas descritas en el párrafo anterior, se presentó lo inevitable: la proporción entre la clase activa (trabajadores) y la clase pasiva (pensionados) empezó a decrecer, y como consecuencia el monto recibido por concepto de las cuotas ya no alcanzaba para pagar las Pensiones del cada vez mayor grupo de pensionados.

El Sistema de Capitalización previsto en la Nueva Ley, funciona con base en aportaciones periódicas que deben hacer los asegurados, sus patrones y el gobierno, a una Cuenta Individual que será operada por instituciones especializadas en el manejo de esos recursos, conocidas como AFORES (Administradoras de Fondos para el Retiro).

El objetivo es que cada asegurado forme un fondo durante toda su vida activa con las aportaciones obrero – patronales y gubernamentales, mismo que generará intereses, con la finalidad de que al momento de su retiro, las aportaciones que se hayan efectuado, más los intereses ganados, más las aportaciones voluntarias, sean suficientes para financiarse la *Pensión* que le corresponda de acuerdo a la ley, e incluso una mayor.

De acuerdo al artículo 159 fracción I de la Nueva Ley del Seguro Social, la Cuenta Individual se define como: “Aquella que se abrirá para cada asegurado en las Administradoras de Fondos para el Retiro, para que se depositen en la misma las cuotas obrero - patronales y estatal por concepto del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez; de vivienda y de aportaciones voluntarias.”

Se crean Aseguradoras exclusivas para Pensiones derivadas de las Leyes de Seguridad Social.

Con motivo de las reformas a la Ley del IMSS, la agrupación de los ramos quedó hecha de la siguiente manera:

- ◇ Riesgos de Trabajo.
- ◇ Enfermedades y Maternidad.
- ◇ Invalidez y Vida.
- ◇ Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez.
- ◇ Guarderías y Prestaciones Sociales.

Los ramos de la Seguridad Social en que intervendrán las AFORES son:

- ◇ Riesgos de Trabajo,
- ◇ Invalidez y Vida,
- ◇ Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez.

Cuando se den las condiciones previstas por la Nueva Ley, los trabajadores o beneficiarios tendrán que contratar el seguro correspondiente con una ASEGURADORA ESPECIALIZADA en PENSIONES DERIVADAS DE LAS LEYES DE SEGURIDAD SOCIAL.

Para los ramos de Riesgos de Trabajo y de Invalidez y Vida, las Aseguradoras Especializadas empezarán a manejar el pago de las Pensiones a partir del 1° de Julio de 1997.

Lo anterior significa que las aseguradoras, tarde o temprano, tendrán la posibilidad de manejar los recursos provenientes de la subcuenta de Retiro de la Cuenta Individual del trabajador así como de la Suma Asegurada necesaria para integrar el Monto Constitutivo calculado por el IMSS.

CAPÍTULO 2.

CÁLCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACIÓN DE RENTAS Y SUELDOS PENSIONABLES.

2.1 ANTECEDENTES.

En la ley anterior las Pensiones se iban ajustando de acuerdo al incremento del Salario Mínimo.

Ahora las Pensiones se actualizarán anualmente en el mes de febrero, conforme al Índice Nacional de Precios al Consumidor correspondiente al año calendario anterior.

Lo anterior significa que la pérdida de poder adquisitivo que sufrían los pensionados, dado que el incremento del Salario Mínimo era muy inferior a la inflación oficial, se reducirá puesto que el índice que ahora mide dicho incremento se apega un poco más a la realidad.

En este capítulo analizaremos el cálculo de la actualización de las pensiones.

El Factor de Actualización de Rentas se aplicará al Salario Pensionable de Invalidez y Vida (art. 145 NLSS) y de Riesgos de Trabajo (art. 68 NLSS), según corresponda y a la Pensión Mínima Garantizada (art. 170 NLSS) que hayan dado lugar a las Cuantías Básicas y Rentas Iniciales a las que tenían derecho el asegurado y/o sus beneficiarios.

2 DEFINICIONES.

ID_a Fecha de inicio de derechos (aaaa/mm/dd).

C_a Fecha de cálculo del Monto Constitutivo (aaaa/mm/dd).

IID_a Mes del año a de la fecha de inicio de derechos
(1, 2, ..., 12).

IC_a Mes del año a de la fecha de cálculo del Monto Constitutivo
(1, 2, ..., 12).

- $IPC_{12,a}$ Índice Nacional de Precios al Consumidor del mes de Diciembre del año a .
- AR Factor de actualización de rentas.
- P_{iv} Sueldo pensionable para el cálculo de la Pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
- P_r Sueldo pensionable para el cálculo de la Pensión mensual del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
- D_{iv} Sueldo diario promedio a la fecha de inicio de derechos del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
- D_r Sueldo diario promedio a la fecha de inicio de derechos del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social.

3 CÁLCULO.

→ Si $FC_a = FID_a$, entonces $FAR = 1$

Si $0 < FC_a - FID_a \leq 365$, entonces:

Si $a/01/01 \leq FID_a \leq a/01/31$

$$FAR = \begin{cases} 1 & a/01/01 \leq FC_a \leq a/02/29 \\ \left[\frac{INPC_{12, a-1}}{INPC_{12, a-2}} \right] & a/03/01 \leq FC_a \leq (a+1)/01/31 \end{cases}$$

Si $a/02/01 \leq FID_a \leq a/12/31$

$$FAR = \begin{cases} 1 & a/02/01 \leq FC_a \leq (a+1)/02/29 \\ \left[\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-1}} \right] & (a+1)/03/01 \leq FC_a \leq (a+1)/12/31 \end{cases}$$

Si $FC_{a+t} - FID_a > 365$, entonces:

Sean:

F = Número de meses Febrero que existen en el período
(MID , MC).

$|x|$ = Mes x sin importar el año (1, 2, ..., 12)

$[x]$ = Máximo entero menor o igual que x .

Si $|MID| < |MCI|$, entonces:

$$\text{Si } |MID| = 1 \quad F = \left[\frac{MC_{a+t} - MID_a}{12} \right] + 1$$

$$\text{Si } |MID| \neq 1 \quad F = \left[\frac{MC_{a+t} - MID_a}{12} \right]$$

Si $|MID| > |MCI|$, entonces:

$$\text{Si } |MCI| = 1 \quad F = \left[\frac{MC_{a+t} - MID_a}{12} \right]$$

$$\text{Si } |MCI| \neq 1 \quad F = \left[\frac{MC_{a+t} - MID_a}{12} \right] + 1$$

Si $|MID| = |MCI|$, entonces:

$$F = \left[\frac{MC_{a+t} - MID_a}{12} \right]$$

Si $a/01/01 \leq FC_a \leq a/01/31 \quad \forall \text{ FID}_{a-t}$

$$\text{FAR} = \left[\frac{\text{INPC}_{12, a-2}}{\text{INPC}_{12, a-2-F}} \right]$$

Si $a/02/01 \leq FC_a \leq a/02/29 \quad \forall \text{ FID}_{a-t}$

$$\text{FAR} = \left[\frac{\text{INPC}_{12, a-2}}{\text{INPC}_{12, a-1-F}} \right]$$

Si $a/03/01 \leq FC_a \leq a/12/31 \quad \forall \text{ FID}_{a-t}$

$$\text{FAR} = \left[\frac{\text{INPC}_{12, a-1}}{\text{INPC}_{12, a-1-F}} \right]$$

4.4 SUELDO PENSIONABLE.

$$P_{iv} = SD_{iv} * [365/12] * FAR$$

$$P_{rt} = SD_{rt} * [365/12] * FAR$$

En este sentido observamos que con una simple operación se calculará el sueldo pensionable del trabajador, el cual se irá actualizando conforme se acumule la inflación.

De acuerdo a lo establecido por las circulares emitidas por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, este incremento se deberá otorgar anualmente. No obstante, es posible que, como un argumento comercial, algunas Aseguradoras puedan ofrecer el incremento en forma mensual.

CAPÍTULO 3.

PENSIONES POR RIESGO DE TRABAJO.

1 ANTECEDENTES.

El artículo 159 de la Nueva Ley del Seguro Social define lo siguiente:

Cuenta Individual

Aquella que se abrirá para cada asegurado en las Administradoras de Fondos para el Retiro, para que se depositen en la misma las cuotas obrero - patronales y estatal por concepto de Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez, así como los rendimientos. La Cuenta Individual se integrará por las subcuentas: de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez; de Vivienda y de Aportaciones Voluntarias .

Pensión

La Renta Vitalicia o el Retiro Programado.

Renta Vitalicia

El contrato por el cual la aseguradora a cambio de recibir los recursos acumulados en la Cuenta Individual se obliga a pagar periódicamente una Pensión durante la vida del asegurado.

Retiros Programados

La modalidad de obtener una Pensión fraccionando el monto total de los recursos de la Cuenta Individual, para lo cual se tomará en cuenta la esperanza de vida de los pensionados, así como los rendimientos previsibles de los saldos.

Seguro de Supervivencia

Aquél que se contrata por los pensionados, por Riesgos de Trabajo, en los casos de Invalidez, Cesantía en Edad Avanzada o 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 la renta que se les asignará después del fallecimiento del pensionado, hasta la extinción legal de las pensiones.

Monto Constitutivo

Es la cantidad de dinero que se requiere para contratar los seguros de Renta Vitalicia y de Supervivencia con una Institución de Seguros.

(En otras palabras, el Monto Constitutivo es la cantidad que se debe de pagar a una aseguradora, para que invertida por ésta, sea suficiente para cubrir, tanto la Renta Vitalicia como el Seguro de Supervivencia, en la cuantía y condiciones aplicables que determina la ley).

Suma Asegurada

Es la cantidad que resulta de restar al Monto Constitutivo el saldo de la Cuenta Individual del trabajador.

RIESGOS DE TRABAJO

De acuerdo al artículo 41 de la Nueva Ley del Seguro Social, Riesgos de Trabajo debe entenderse como:

“ los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo. “

Las consecuencias del ramo de Riesgos de Trabajo, es decir, lo que pueden provocar, conforme al artículo 55 de la Ley, serán:

- I. Incapacidad Temporal;
- II. Incapacidad Permanente Total;
- III. Incapacidad Permanente Parcial; y
- IV. Muerte.

Los cambios más importantes en el ramo de Riesgos de Trabajo son:

Desaparece la clasificación que se basaba en grupos y grados de riesgo.

Cada empresa pagará sus cuotas de acuerdo a su propia siniestralidad, sin importar el ramo industrial al que pertenezca, buscando así incentivar la modernización de las empresas y el esfuerzo para reducir el grado de riesgo.

Anualmente se revisarán las cuotas de las empresas para confirmarlas, reducirlas o aumentarlas de acuerdo con los cambios en sus factores de riesgo. Con esto se pretende impulsar la competitividad y la productividad entre las empresas.

El sistema de cotización será más sencillo y transparente.

Se definen las bases sobre las que debe operar la contratación del Seguro de Supervivencia que podrá adquirir el asegurado pensionado de este ramo, con la aseguradora que desee.

En el artículo 58 de la Nueva Ley del Seguro Social, se establecen las **Prestaciones en Dinero** a que tendrá derecho un trabajador que sufra un Riesgo de Trabajo:

Si lo Incapacita para trabajar recibirá mientras dure la inhabilitación el 100 % del salario en que estuviese cotizando en el momento de ocurrir el riesgo.

El goce de este subsidio se otorgará al asegurado en tanto no se declare que se encuentra capacitado para trabajar, o bien se declare la incapacidad permanente parcial o total, lo cual deberá realizarse dentro del término de las 52 semanas que dure la atención médica como consecuencia del accidente, sin perjuicio de que una vez determinada la incapacidad que corresponda, continúe su atención o rehabilitación conforme a lo dispuesto por el artículo 61 de la misma ley.

En caso de que el asegurado sufra una Incapacidad Permanente Total, derivada de un accidente, recibirá una Pensión mensual definitiva equivalente al 70 % del salario en que estuviese cotizando.

En caso de enfermedades de trabajo la Pensión se calculará con base en el promedio del Salario Base de Cotización de las últimas 52 semanas.

Igualmente el incapacitado deberá contratar un Seguro de Supervivencia que, en caso de su fallecimiento, otorgue a sus beneficiarios las Pensiones y demás prestaciones económicas.

La Pensión, el Seguro de Supervivencia y las prestaciones económicas antes mencionadas se otorgarán por la aseguradora que elija el trabajador. Para contratar los Seguros de Renta Vitalicia y de Supervivencia, el Instituto Mexicano del Seguro Social calculará el Monto Constitutivo necesario para su contratación.

Al Monto Constitutivo se le restará el saldo acumulado en la Cuenta Individual del trabajador y la diferencia positiva será la Suma Asegurada que deberá pagar el IMSS a la aseguradora

elegida por el trabajador para la contratación de los Seguros de Renta Vitalicia y de Sobrevivencia.

Si al momento de presentarse el Riesgo de Trabajo, el asegurado hubiese cotizado cuando menos 150 semanas, el Seguro de Sobrevivencia cubrirá en caso de fallecimiento por causas distintas a dichos Riesgos Profesionales.

Cuando el trabajador tenga un saldo acumulado en su Cuenta Individual que sea mayor al necesario para integrar el Monto Constitutivo, para contratar una Renta Vitalicia que sea superior a la Pensión a que tenga derecho, así como para contratar el Seguro de Sobrevivencia, podrá optar por:

- (a) Retirar de su Cuenta Individual la suma excedente en una sola exhibición;
- (b) Contratar una Renta Vitalicia por una cuantía mayor; o
- (c) Aplicar el excedente a un pago de sobreprima para incrementar los beneficios del Seguro de Sobrevivencia.

Si la Incapacidad declarada es Permanente Parcial, superior al 50%, el asegurado recibirá una Pensión que será otorgada por la aseguradora que elija. El Monto de la Pensión se calculará conforme a la tabla de valuación de incapacidad contenida en la

Ley Federal del Trabajo, tomando como base el monto de la Pensión que correspondería a la Incapacidad Permanente Total.

El tanto por ciento de la incapacidad se fijará entre el máximo y el mínimo establecidos en dicha tabla, teniendo en cuenta la edad del trabajador, la importancia de la incapacidad, si ésta es absoluta para el ejercicio de su profesión aún cuando quede habilitado para dedicarse a otra; o que simplemente haya disminuido sus aptitudes para el desempeño de la misma o para ejercer actividades remuneradas semejantes a su profesión u oficio.

Si la evaluación definitiva de la incapacidad fuese de hasta el 25%, se pagará al asegurado, en sustitución de la Pensión, una indemnización global equivalente a 5 anualidades de la Pensión que le hubiese correspondido. Dicha indemnización será optativa para el trabajador cuando la evaluación definitiva de la incapacidad exceda del 25 % pero no rebase el 50 %.

Adicionalmente el Instituto otorgará a los pensionados por Incapacidad Permanente Total y Parcial con un mínimo de más del 50 % de incapacidad, un aguinaldo anual equivalente a 15 días del importe de la Pensión que perciban.

Cuando el asegurado al que se le haya declarado una Incapacidad Permanente Total o Parcial que le de derecho a la contratación de la Renta Vitalicia y al Seguro de Supervivencia, se rehabilite y tenga un trabajo remunerado que le proporcione un ingreso cuando menos equivalente al 50 % de la remuneración habitual que hubiese percibido de continuar trabajando, dejará de tener derecho al pago de la Pensión por parte de la Institución de Seguros.

En este caso la aseguradora deberá devolver al IMSS y a la AFORE el fondo de la reserva que será equivalente a la proporción que representaron la Suma Asegurada y el saldo de la Cuenta Individual del trabajador en la conformación del Monto Constitutivo.

La AFORE correspondiente abrirá nuevamente la Cuenta Individual al trabajador con los recursos devueltos por la aseguradora.

Si el Riesgo de Trabajo trae como consecuencia la muerte del asegurado, se calculará el Monto Constitutivo conforme a lo ya explicado y los beneficiarios elegirán la aseguradora con la que deseen contratar la Renta.

RIESGOS DE TRABAJO POR MUERTE

CUANTÍAS

<p>VIUDA</p>	<p>40% de la correspondiente a Incapacidad Permanente Total.</p>
<p>HUÉRFANOS</p>	<p>20% de la correspondiente a Incapacidad Permanente Total, hasta que cumplan 16 años de edad o, si siguen estudiando, hasta los 25 años de edad.</p>
<p>HUÉRFANOS DE AMBOS PADRES</p>	<p>La cuantía aumenta del 20 al 30 % por cada huérfano.</p>
<p>ASCENDIENTES</p>	<p>20% de la correspondiente a Incapacidad Permanente Total, siempre y cuando no exista alguien más que la cobe.</p>

.2 DEFINICIONES.

mp, ap Mes y año de contratación

Tasa de interés técnico

$$\frac{1}{1+i}$$

$$i \sqrt[12]{\frac{1-V}{1-(1+i)^{-1/12}}}$$

P_x Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x + k$

$P_x^{(inc)}$ Probabilidad de que un individuo incapacitado de edad x permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x + k$

$P_x^{(inv)}$ Probabilidad de que un hijo inválido de edad x permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x + k$

r_x Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x + k$

	Última edad de la tabla de mortalidad
	Edad del incapacitado
	Edad del cónyuge
X_1, X_2, \dots, X_n	Edad de los hijos en orden ascendente
	Número de hijos
a	Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado
Z_1, Z_2	Edad de los ascendientes
MG	Pensión Mínima Garantizada
P_{iv}	Sueldo pensionable para el cálculo de la Pensión mensual del inválido por invalidez y vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social
P_{rt}	Sueldo pensionable para el cálculo de la Pensión mensual del incapacitado por riesgos de trabajo de

acuerdo a la Ley del Seguro Social

AA Ayudas asistenciales

AF Asignaciones familiares

PIP Porcentaje de incapacidad parcial.

CB_{iv} Cuantía básica para el cálculo de la Pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social

$$CB_{iv} = 0.35 * SP_{iv}$$

CB_{rt} Cuantía básica para el cálculo de la Pensión mensual del incapacitado por riesgos de trabajo de acuerdo a la ley del Seguro Social

Si PIP = 100 % entonces,

$$CB_{rt} = \max(0.7 * SP_{rt}, CB_{iv} * (1 + AF + AA), PMG)$$

Donde:

$$AF = \begin{cases} 0.15 \text{ por cónyuge} \\ 0.10 \text{ por cada hijo} \\ 0.10 \text{ por cada ascendiente} \end{cases}$$

Si PIP < 100 % entonces,

$$CB_{rt} = \max(0.7 * SP_{rt}, PMG)$$

y Beneficio de la viuda (en porcentaje de la cuantía básica del incapacitado por riesgos de trabajo)

$$b_y = \max \left[0.4, \frac{0.9 * PMG}{CB_{rt}} \right]$$

Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo

NSV

Prima neta del seguro de vida

NSI

Prima neta del seguro de incapacidad

NSS

Prima neta del seguro de sobrevivencia

BSV

Prima básica del seguro de vida

BSS

Prima básica del seguro de sobrevivencia

SIH

Prima básica del seguro de invalidez para hijos

FH

Prima básica del finiquito para hijos

ICSV

Monto Constitutivo del seguro de vida

MCSI	Monto Constitutivo del seguro de incapacidad
MCSS	Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia
	Porcentaje para margen de seguridad
	Porcentaje para gastos de adquisición
ACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación
NPC_{mm,aa}	Índice Nacional de Precios al Consumidor del mes mm y del año aa

pagos Vencidos

Los pagos vencidos no prescritos están considerados como un pago único (C) dentro de la fórmula de cálculo de la prima.

Factor de Actualización de la Cuantía Básica por Inflación.

$$\text{ACBI} = \left[\begin{array}{l} \left[\frac{\text{INPC}_{12, \text{ap-1}}}{\text{INPC}_{12, \text{ap-2}}} \right] \\ \left[\frac{\text{INPC}_{\text{mp-1, ap}}}{\text{INPC}_{12, \text{ap-1}}} \right] \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{si mp} = 1, 2 \\ \text{si mp} = 3, 4, \dots, 12 \end{array}$$

3 CÁLCULO DEL SEGURO DE VIDA.

3.1 VIUDO Y HUÉRFANOS.

$$x_1, x_2, \dots, x_n = \ddot{a}_{\overline{w-x_1}|} \cdot \sum_{k=0}^{\infty} k p_y \cdot \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \cdot b_1(j) \right] + (1 - k p_y) \cdot \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \cdot b_2(j) \right] \cdot V^k$$

onde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que la viuda sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que la viuda ha muerto

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \cdot p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$x^{(n)}(0) = 1$$

$$x_m(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$e(j) = \min(25/24 * b_y + j * 0.2, 25/24)$$

$$e(j) = 25/24 * \min(j * 0.3, 1)$$

$$BSV = A^{(rt)}_{y,x1,x2,\dots,xn}$$

3.2 VIUDO SIN HUÉRFANOS.

$$y^{(n)} = b_y * 12.5 * (\ddot{a}_y - 11/24)$$

onde:

$$y = \sum_{k=0}^{w-y} k p_y * v^k$$

$$BSV = A^{(n)}_y$$

3.3 HUÉRFANOS DE PADRE Y MADRE.

$$x_1, x_2, \dots, x_n = 25/24 * \ddot{a}_{\overline{w-x_1}|}^{(12)} * \sum_{k=0}^{w-x_1} \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) * b_1(j) \right] * v^k$$

onde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) * p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$k^{(n)}(0) = 1$$

$$D_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$D_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$h(j) = \min(j * 0.3, 1)$$

$$BSV = A^{(rt)}_{x_1, x_2, \dots, x_n}$$

3.4 HUÉRFANOS CON PADRE SIN DERECHO A PENSIÓN.

$$x_1, x_2, \dots, x_n = \ddot{a}_{i-1}^{(12) w-x1} * \sum_{k=0}^{\infty} \left[{}_k p_y * \left[\sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) * b_1(j) \right] + (1 - {}_k p_y) * \left[\sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) * b_2(j) \right] \right] * v^k$$

onde:

$p_k^{(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a Pensión sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a Pensión ha muerto

$$p_k^{(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{(n-1)}(t) * p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$k^{(n)}(0) = 1$$

$$k_{x,m}(s) = \begin{cases} 1 - kP_{x_m}^u & s = 0 \\ kP_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$kP_{x_m}^u = \begin{cases} kP_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ kP_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida} \end{cases} \quad kP_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$i(j) = \min(j * 0.2, 1)$$

$$e(j) = 25/24 * \min(j * 0.3, 1)$$

$$BSV = A^{(rt)}_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}$$

3.5 ASCENDIENTES.

$${}^{(rt)}z_j = 0.2 * 12.5 * (\ddot{a}_{z_j} - 11/24)$$

onde:

$$z_j = \sum_{k=0}^{w-z_j} {}_k p_{z_j} * V^k$$

$$BSV = \sum_{j=1}^{na} A^{(rt)}z_j$$

3.6 SEGURO DE INVALIDEZ PARA HUÉRFANOS.

se define para este seguro lo siguiente:

$${}^{(n)}\ddot{a}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{(n-1)}(t) * p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$${}^{(0)}\ddot{a}(0) = 1$$

$${}_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{xm}^u & s = 0 \\ {}_k p_{xm}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$p_{x_m}^{(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{(n-1)}(t) * p_{k,n}^{(h-t)} & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_{x_m}^{(0)}(0) = 1$$

$$p_{x_m}(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

Viuda y Huérfanos

$$\text{PSIH} = \ddot{a}_{j|\overline{w}|} \cdot \sum_{j=1}^{25-x_j} r_{x_j} \cdot \ddot{a}^{(j)}_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}$$

onde:

$$v_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}(h)} - p_k^{*(n)}(h)) \cdot ({}_k p_y \cdot b_1(h) + (1 - {}_k p_y) \cdot b_2(h)) \right] \cdot v^k & \text{Si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(25/24 \cdot b_y + h \cdot 0.2, 25/24)$$

$$b_2(h) = 25/24 \cdot \min(h \cdot 0.3, 1)$$

Huérfanos de padre y madre

$$\text{PSIH} = 25/24 * \ddot{a}_{i-}^{(12)} * \sum_{j=1}^n r_{x_j} * \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

onde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}(h)} - p_k^{*(n)}(h)) * b_1(h) \right] * V^k & \text{Si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h * 0.3, 1)$$

Huérfanos con padre sin derecho a Pensión

$$\text{PSIH} = \ddot{a}_{i-1}^{(12)} * \sum_{j=1}^n r_{x_j} * \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

onde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) * ({}_k p_y * b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) * b_2(h) \right] * v^k & \text{Si}(x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si}(x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h * 0.2, 1)$$

$$b_2(h) = 25/24 * \min(h * 0.3, 1)$$

3.7 FINIQUITO PARA HUÉRFANOS.

$$PFH = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 * v^{19-x_j} * {}_{19-x_j}p_{x_j} & \text{si } X_j < 19 \\ 0.6 & \text{si } X_j \geq 19 \end{cases}$$

3.8 PRIMA NETA DEL SEGURO DE VIDA.

$$NSV = CB_{rt} * FACBI * (PBSV + PSIH + PFH) + C$$

3.9 MONTO CONSTITUTIVO DEL SEGURO DE VIDA.

$$ICSV = PNSV * (1 + \alpha + \beta)$$

4. CÁLCULO DEL SEGURO DE INCAPACIDAD.

4.1 BENEFICIO DEL INCAPACITADO MAYOR AL 50 %.

$$A^{(rt)}_x = 12.5 * (\ddot{a}_x - 11/24)$$

onde:

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{w-x} {}_k p_x^{(inc)} * v^k$$

$$PNSI = PIP * CB_{rt} * FACBI * A^{(rt)}_x + C$$

4.2 BENEFICIO DEL INCAPACITADO MAYOR AL 25 % Y MENOR O IGUAL AL 50 %.

$$A^{(rt)}_x = 12 * (\ddot{a}_x - 11/24)$$

onde:

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{w-x} {}_k p_x^{(inc)} * v^k$$

$$PNSI = PIP * CB_{rt} * FACBI * A^{(rt)}_x + C$$

4.3 MONTO CONSTITUTIVO DEL SEGURO DE INCAPACIDAD.

$$MCSI = PNSI * (1 + \alpha + \beta)$$

5 CÁLCULO DEL SEGURO DE SOBREVIVENCIA.

5.1 INCAPACITADO CON HIJOS Y CÓNYUGE.

$${}^{(rt)}_{x, y, x_1, \dots, x_n} = \ddot{a}_{j:\overline{w-x_1}} * \sum_{k=0} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) * \left[\begin{array}{l} {}_k p_y * \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) * b_1(j) \right] + \\ (1 - {}_k p_y) * \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) * b_2(j) \right] \end{array} \right] * v^k$$

onde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el cónyuge sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el cónyuge ha muerto

$$x^{(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{(n-1)}(t) * p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$x^{(n)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$f_1(j) = \min(25/24 * b_y + j * 0.2, 25/24)$$

$$f_2(j) = 25/24 * \min(j * 0.3, 1)$$

$$\mathbf{BSS} = \mathbf{A}^{(rt)}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

5.2 INCAPACITADO CON CÓNYUGE SIN HIJOS.

$$A^{(rt)}_{x,y} = b_y * 12.5 * \sum_{k=0}^{w-y} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) * {}_k p_y * V^k$$

$$BSS = A^{(rt)}_{x,y}$$

5.3 INCAPACITADO CON HIJOS HUÉRFANOS DE PADRE O MADRE.

$$A^{(rt)}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n} = 25/24 * \ddot{a}_{i-1}^{(12)} * \sum_{k=0}^{w-x-1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) * \left[\sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) * b_1(j) \right] * V^k$$

onde:

$p_k^{(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes

$$p_k^{(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{(n-1)}(t) * p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{(n)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$p(j) = \min(j * 0.3, 1)$$

$$\text{BSS} = A^{(nt)}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

5.4 INCAPACITADO CON HIJOS CON PADRE SIN DERECHO A PENSIÓN.

$$y, x_1, x_2, \dots, x_n = \overset{(12)}{\ddot{a}}_{\overline{w-x_1}} \cdot \sum_{k=0}^{\infty} (1 - {}_k p_y^{(inc)}) \cdot \left[\begin{array}{l} {}_k p_y \cdot \left[\sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) \cdot b_1(j) \right] + \\ (1 - {}_k p_y) \cdot \left[\sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) \cdot b_2(j) \right] \end{array} \right] \cdot V^k$$

onde:

$p_k^{(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a Pensión sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a Pensión ha muerto

$$p_k^{(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{(n-1)}(t) \cdot p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$x^{(n)}(0) = 1$$

$$x_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$i(j) = \min(j * 0.2, 1)$$

$$z(j) = 25/24 * \min(j * 0.3, 1)$$

$$\mathbf{BSS} = \mathbf{A}^{(rt)}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

5.5 INCAPACITADO CON ASCENDIENTES.

$$A^{(rt)}_{x,zj} = 0.2 * 12.5 * \sum_{k=0}^{w-zj} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) * {}_k p_{zj} * V^k$$

$$BSS = \sum_{j=1}^{na} A^{(rt)}_{x, zj}$$

5.6 SEGURO DE INVALIDEZ PARA HIJOS.

Se define para este seguro lo siguiente:

$${}^{**}(n)(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h {}_t p_k^{**}(n-1)(t) * p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$${}^{**}(0)(0) = 1$$

$${}_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{xm}^{*u} & s = 0 \\ {}_k p_{xm}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}^u p_{x_m} = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida o } m = j \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}^{(n)} p_{x_m}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_{x_m}^{(n-1)}(t) * p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$${}^{(0)} p_{x_m}(0) = 1$$

$${}_{x_m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}^u p_{x_m} = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

Incapacitado con hijos y cónyuge

$$\text{PSIH} = \ddot{a}_{i\overline{w}|}^{(12)} * \sum_{j=1}^n r_{x_j} * \ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

onde:

$$\ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} (1 - k p_y^{(inc)}) * \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{(n)}(h)) * (k p_y * b_1(h) + (1 - k p_y) * b_2(h)) \right] * V^k & \text{Si}(x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si}(x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(25/24 * b_y + h * 0.2, 25/24)$$

$$b_2(h) = 25/24 * \min(h * 0.3, 1)$$

Incapacitado con hijos huérfanos de padre o madre

$$\text{PSIH} = 25/24 * \ddot{a}_{i-1}^{(12)} * \sum_{j=1}^n r_{xj} * \ddot{a}_{x, x1, x2, \dots, xn}^{(j)}$$

onde:

$$\ddot{a}_{x, x1, x2, \dots, xn}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-xj}^{w-x1} (1 - k p_x^{(inc)}) * \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) * b_1(h) \right] * v^k & \text{Si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h * 0.3, 1)$$

Incapacitado con hijos con padre sin derecho a Pensión

$$\text{PSIH} = \ddot{a}_{i-\overline{n}|}^{(12)} \cdot \sum_{j=1}^n r_{x_j} \cdot \ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

onde:

$$\ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} (1 - k p_x^{(inc)}) \cdot \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \cdot (k p_y \cdot b_1(h) + (1 - k p_y) \cdot b_2(h)) \right] \cdot v^k & \text{Si}(x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si}(x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \cdot 0.2, 1)$$

$$b_2(h) = 25/24 \cdot \min(h \cdot 0.3, 1)$$

5.7 FINIQUITO PARA HIJOS

$$\text{PFH} = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 * V^{19-x_j} * {}_{19-x_j}p_{x_j} * (1 - {}_{25-x_j}p_x^{(inc)}) & \text{si } X_j < 19 \\ 0.6 * (1 - {}_{25-x_j}p_x^{(inc)}) & \text{si } X_j \geq 19 \\ 0 & \text{si } X_j \geq 25 \end{cases}$$

5.8 PRIMA NETA DEL SEGURO DE SOBREVIVENCIA

$$\text{PIP} < 100 \% \quad \text{PNSS} = 0$$

$$\text{PIP} = 100 \%$$

$$\text{NSS} = \text{CB}_{rt} * \text{FACBI} * (\text{PBSS} + \text{PSIH} + \text{PFH}) + C$$

5.9 MONTO CONSTITUTIVO DEL SEGURO DE SOBREVIVENCIA.

$$\text{CSS} = \text{PNSS} * (1 + \alpha + \beta)$$

CAPÍTULO 4.

ENSIONES POR INVALIDEZ Y VIDA.

1 ANTECEDENTES.

Las modificaciones principales hechas a los ramos de Invalidez y Vida fueron tanto en requisitos como en los montos de las cuantías, además de que se definieron las bases para la contratación de un Seguro de Sobrevivencia.

INVALIDEZ

Conforme al artículo 119 de la Nueva Ley del Seguro Social, se entiende como Invalidez:

“ existe Invalidez cuando el asegurado se halle imposibilitado para procurarse, mediante un trabajo igual, una remuneración superior al 50 % de su remuneración habitual percibida durante el último año de trabajo y que esa imposibilidad derive de una enfermedad o accidente no

profesionales. La declaración de Invalidez deberá de ser realizada por el Instituto Mexicano del Seguro Social”.

La contingencia cubierta es la pérdida o disminución de la Salud o la integridad corporal o mental del trabajador debida a causas ajenas al trabajo.

El estado de Invalidez da derecho al asegurado al otorgamiento de las siguientes prestaciones:

- I. Pensión Temporal;**
- II. Pensión Definitiva;**
- III. Asistencia Médica;**
- IV. Asignaciones Familiares; y**
- V. Ayuda Asistencial.**

La Pensión y el Seguro de Sobrevivencia los contratará el asegurado con la Compañía de Seguros que elija, de acuerdo al Monto Constitutivo calculado por el IMSS, igual que en Riesgos de Trabajo.

La Pensión Temporal se pagará por períodos renovables al asegurado, en caso de existir posibilidad de recuperación para seguir trabajando.

La Pensión Definitiva será la que corresponda al estado de Invalidez que se estima de naturaleza permanente.

Para gozar de las prestaciones del ramo de Invalidez se requiere que al declararse ésta, el asegurado tenga cotizadas cuando menos 250 semanas. En el caso de que el dictamen respectivo determine el 75 % o más de Invalidez, sólo se requerirán 150 semanas de cotización.

El asegurado que sea declarado en estado e Invalidez de naturaleza permanente y que no alcance el número de semanas cotizadas, podrá retirar en una sola exhibición, el saldo de su Cuenta Individual.

Los casos que no dan derecho al Seguro de Invalidez, son los siguientes:

- Cuando la Invalidez sea provocada intencionalmente; o
- Resulte responsable de delito intencional que haya originado la Invalidez; o
- Que al afiliarse al régimen obligatorio ya se encuentre inválido.

Los asegurados que soliciten el otorgamiento de una Pensión de Invalidez y los inválidos que se encuentren disfrutándola, deberán sujetarse a las investigaciones de carácter médico, social y

económico que el IMSS estime necesarias para comprobar si existe o subsiste el estado de Invalidez.

En caso de que un asegurado en estado de Invalidez se rehabilite, se suspenderá el pago de la Pensión por parte de la Aseguradora, haciéndose la devolución correspondiente tanto a la AFORE como al IMSS.

DA

Cuando ocurra la muerte del asegurado, o pensionado por Invalidez, el IMSS otorgará a sus beneficiarios, las siguientes prestaciones:

- I. Pensión de Viudez;
- II. Pensión de Orfandad;
- III. Pensión de Ascendientes;
- IV. Ayuda Asistencial a la pensionada por Viudez; y
- V. Asistencia Médica.

Cuando fallezca un asegurado, las Pensiones por Viudez, Orfandad y Ascendientes serán contratadas con la Aseguradora que elijan los beneficiarios.

Para integrar el Monto Constitutivo se aplicará el mismo método que se utiliza en el cálculo de los demás seguros, sucediendo lo mismo en caso de que la Cuenta Individual supere al Monto Constitutivo.

Los requisitos para el otorgamiento de las Pensiones son:

Que el asegurado al fallecer hubiese tenido reconocido el pago de cuando menos 150 semanas; o

que se encontrara disfrutando de una Pensión de Invalidez; y

Que la muerte por Invalidez no se deba a un Riesgo de Trabajo.

INVALIDEZ Y VIDA POR MUERTE	
CUANTÍAS (DE LO COBRADO POR EL ASEGURADO)	
VIUDA	90 %
HUÉRFANOS	20 % hasta que cumplan 16 años de edad o, si siguen estudiando, hasta los 25 años de edad.
HUÉRFANOS DE AMBOS PADRES	La cuantía aumenta del 20 al 30 % por cada huérfano.
DESCENDIENTES	20 %, siempre y cuando no exista alguien más que la cobe

2 DEFINICIONES

mp, ap Mes y año de cálculo

Tasa de interés técnico

$$\frac{1}{1+i}$$

$$(12) \quad \frac{1 - v}{i} = \frac{1 - (1+i)^{-1/12}}{i}$$

P_x Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x + k$

$P_x^{(inv)}$ Probabilidad de que un individuo inválido de edad x permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x + k$

q_x Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x + k$

Última edad de la tabla de mortalidad

Edad del inválido

Edad del cónyuge

X_1, X_2, \dots, X_n Edad de los hijos en orden ascendente

Número de hijos

a Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado

Z_1, Z_2 Edad de los ascendientes

MG Pensión Mínima Garantizada

P_{IV} Sueldo pensionable para el cálculo de la Pensión mensual del inválido por Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social

B_{IV} Cuantía básica para el cálculo de la Pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social

$$CB_{IV} = 0.35 * SP_{IV}$$

B_{ivs} Cuantía básica para el cálculo de la Pensión mensual de los sobrevivientes del asegurado o pensionado por Invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social

$$CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$$

A Ayudas asistenciales

Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo

NSV Prima neta del Seguro de Vida

NSI Prima neta del Seguro de Invalidez

NSS Prima neta del Seguro de Supervivencia

BSV Prima básica del Seguro de Vida

BSI Prima básica del Seguro de Invalidez

BSS Prima básica del Seguro de Supervivencia

SIH Prima básica del Seguro de Invalidez para hijos

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

FH	Prima básica del finiquito para hijos
CSV	Monto Constitutivo del Seguro de Vida
CSI	Monto Constitutivo del Seguro de Invalidez
CSS	Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia
	Porcentaje para margen de seguridad
	Porcentaje para gastos de adquisición
ACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación
IPC_{mm,aa}	Índice Nacional de Precios al Consumidor del mes mm y del año aa

Pagos Vencidos

Los pagos vencidos no prescritos están considerados como un pago único (C) dentro de la fórmula de cálculo de la prima.

Factor de Actualización de la Cuantía Básica por Inflación.

$$\text{ACBI} = \begin{cases} \left[\frac{\text{INPC}_{12, ap-1}}{\text{INPC}_{12, ap-2}} \right] & \text{si } mp = 1, 2 \\ \left[\frac{\text{INPC}_{mp-1, ap}}{\text{INPC}_{12, ap-1}} \right] & \text{si } mp = 3, 4, \dots, 12 \end{cases}$$

3 CÁLCULO DEL SEGURO DE VIDA.

3.1 VIUDO Y HUÉRFANOS.

$$v_{\overline{1, \dots, x}|} = \sum_{k=0}^{w-x-1} v^k \left[p_y^{(n)} * \sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) * b_1(j) + (1 - p_y^{(n)}) * \sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) * b_2(j) \right] * v^k$$

onde:

$p_k^{(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que la viuda sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que la viuda ha muerto

$$p_k^{(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{(n-1)}(t) * p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$x^{(0)}(0) = 1$$

$$x_m(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$k p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$j(j) = \min(0.9 * (1 + AA * 12/13) + j * 0.2, 1)$$

$$e(j) = \min(j * 0.3, 1)$$

$$BSV = A^{(iv)}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

3.2 VIUDO SIN HUÉRFANOS.

$$y^{(iv)} = b_1 * 13 * (\ddot{a}_y - 11/24)$$

onde:

es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$V = \sum_{k=0}^{w-y} k p_y * V^k$$

$$(j) = \min(0.9 * (1 + AA * 12/13), 1)$$

$$BSV = A^{(iv)}_y$$

3.3 HUÉRFANOS DE PADRE Y MADRE.

$$y^{(v)}_{x_1, x_2, \dots, x_n} = 13/12 * \ddot{a}_{\overline{w-x_1}}^{(12)} * \sum_{k=0}^{\infty} \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) * b_1(j) \right] * V^k$$

onde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) * p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$x^{(n)}(0) = 1$$

$$x_m(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$k p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$(j) = \min(j * 0.3, 1)$$

$$BSV = A^{(iv)}_{x_1, x_2, \dots, x_n}$$

3.4 HUÉRFANOS CON PADRE SIN DERECHO A PENSIÓN.

$$\dots, x_n = 13/12 \cdot \ddot{a}_{i \overline{w-x1}}^{(12)} \cdot \sum_{k=0}^{\infty} p_k \cdot \left[p_y \cdot \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \cdot b_1(j) + (1 - p_y) \cdot \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \cdot b_2(j) \right] \cdot v^k$$

onde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el padre o madre sin derecho a Pensión sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el padre o madre sin derecho a Pensión ha muerto

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \cdot p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$x^{(0)}(0) = 1$$

$$x_m(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$k p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$j = \min(j \cdot 0.2, 1)$$

$$j = \min(j \cdot 0.3, 1)$$

$$BSV = A^{(iv)}_{Y, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

3.5 ASCENDIENTES.

$${}^{(iv)}z_j = 0.2 * 13 * (\ddot{a}_{z_j} - 11/24)$$

onde:

$$z_j = \sum_{k=0}^{w-z_j} k p_{z_j} * v^k$$

$$BSV = \sum_{j=1}^{na} A^{(iv)} z_j$$

3.6 SEGURO DE INVALIDEZ PARA HUÉRFANOS.

se define para este seguro lo siguiente:

$${}^{**}(n)(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{**(n-1)}(t) * p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$${}^{**}(0)(0) = 1$$

$$k_{x,m}(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^{*u} & s = 0 \\ k p_{x_m}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}^u p_{x_m} = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida o } m = j \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}^{(n)} p_{x_m}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_{x_m}^{(n-1)}(t) * p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$${}^{(0)} p_{x_m}(0) = 1$$

$$p_{x_m}(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}^j p_{x_m} = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

Viuda y Huérfanos

$$PSIH = 13/12 * \ddot{a}_{\overline{w}|} * \sum_{j=1}^n r_{x_j} * \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

onde:

$$)_{y, x_1, x_2, \dots, x_n} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{(n)}(h) - p_k^{(n)}(h)) * (k p_y * b_1(h) * V^k + (1 - k p_y) * b_2(h)) \right] & \text{Si}(x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si}(x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$(h) = \min(0.9 * (1 + AA * 12/13) + h * 0.2, 1)$$

$$(h) = \min(h * 0.3, 1)$$

Huérfanos de padre y madre

$$\text{PSIH} = 13/12 * \ddot{a}_{1-\overline{w}|}^{(12)} * \sum_{j=1}^n r_{x_j} * \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

onde:

$$v_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{(n)}(h) - p_k^{(n)}(h)) * b_1(h) \right] * v^k & \text{Si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h * 0.3, 1)$$

Huérfanos con padre sin derecho a Pensión

$$\text{PSIH} = 13/12 * \ddot{a}_{i \overline{w}|} * \sum_{j=1}^n r_{x_j} * \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

onde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) * ({}_k p_y * b_1(h) + (1 - {}_k p_y) * b_2(h)) \right] * v^k & \text{Si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h * 0.2, 1)$$

$$b_2(h) = \min(h * 0.3, 1)$$

3.7 FINIQUITO PARA HUÉRFANOS.

$$\text{PFH} = \sum_{j=1}^n B(X_j)$$

Donde:

$$B(X_j) = \begin{cases} 0.6 * V^{19-X_j} * {}_{19-X_j}p_{X_j} & \text{si } X_j < 19 \\ 0.6 & \text{si } X_j \geq 19 \end{cases}$$

3.8 PRIMA NETA DEL SEGURO DE VIDA.

$$\text{NSV} = \text{CB}_{\text{ivs}} * \text{FACBI} * (\text{PBSV} + \text{PSIH} + \text{PFH}) + C$$

3.9 MONTO CONSTITUTIVO DEL SEGURO DE VIDA.

$$\text{CSV} = \text{PNSV} * (1 + \alpha + \beta)$$

4 CÁLCULO DEL SEGURO DE INVALIDEZ.

4.1 INVÁLIDO CON HIJOS Y CÓNYUGE

$$x_1, x_2, \dots, x_n = \ddot{a}_{\overline{w-x_1}|}^{(12)} \cdot \sum_{k=0}^{\infty} v^k p_y^{(inv)} \cdot \left[p_y \cdot \left[\sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) \cdot b_1(j) \right] + (1 - p_y) \cdot \left[\sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) \cdot b_2(j) \right] \right] \cdot v^k$$

onde:

$p_k^{(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el cónyuge sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el cónyuge ha muerto

$$p_k^{(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{(n-1)}(t) \cdot p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$x^{(0)}(0) = 1$$

$$x_m(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$k p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$(j) = \max(\text{CB}_{iv} * (1 + 0.15 + j * 0.1 + \text{AA}), \text{PMG}) + 1/12 * \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG})$$

$$(j) = \begin{cases} \max(\text{CB}_{iv} * (1 + 0.15), \text{PMG}) + 1/12 * \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG}) \\ \text{para } j = 0 \\ \max(\text{CB}_{iv} * (1 + j * 0.1 + \text{AA}), \text{PMG}) + 1/12 * \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG}) \\ \text{para } j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

$$\text{BSI} = \mathbf{A}^{(iv)}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

4.2 INVÁLIDO CON CÓNYUGE SIN HIJOS.

$$= \ddot{a}_i^{(12)} \cdot \sum_{k=0}^{w-x} \left[k p_y^{(inv)} * [k p_y * b_1 + (1 - k p_y) * b_2] \right] * V^k$$

onde:

b_1 es el beneficio a pagar por el sobreviviente considerando que el cónyuge sobrevive.

b_2 es el beneficio a pagar por el sobreviviente considerando que el cónyuge ha muerto.

$$(j) = \max(CB_{iv} * (1 + 0.15 + AA), PMG) + 1/12 * \max(CB_{iv}, PMG)$$

$$(j) = \max(CB_{iv} * (1 + 0.15), PMG) + 1/12 * \max(CB_{iv}, PMG)$$

$$BSI = A^{(iv)}_{x,y}$$

4.3 INVÁLIDO CON HIJOS SIN CÓNYUGE.

$$v_{x_1, x_2, \dots, x_n} = \ddot{a}_i^{-1} \cdot \sum_{k=0}^{(12) w-x_1} k p_x^{(inv)} \cdot \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \cdot b_1(j) \right] \cdot v^k$$

onde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \cdot p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(n)}(0) = 1$$

$$b_{1,m}(s) = \begin{cases} 1 - k p_{xm}^u & s = 0 \\ k p_{xm}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$u_{x_m} = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$(j) = \begin{cases} \max(CB_{iv} * (1 + 0.15), PMG) + 1/12 * \max(CB_{iv}, PMG) \\ \text{para } j = 0 \\ \max(CB_{iv} * (1 + j * 0.1 + AA), PMG) + 1/12 * \max(CB_{iv}, PMG) \\ \text{para } j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

$$BSI = A^{(iv)}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

4.4 INVÁLIDO CON ASCENDIENTES.

$$= \ddot{a}_{\overline{w-x}|} \cdot \sum_{k=0}^{w-x} k p_y^{(inv)} \cdot \left[\sum_{k=0}^{na} p_k^{*(na)}(j) \cdot b_1(j) \right] \cdot v^k$$

onde:

$p_k^{*(na)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j ascendientes de na originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$p_k^{*(na)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(na-1)}(t) \cdot p_{k,na}(j-t) & na \geq j \\ 0 & na < j \end{cases}$$

$$p_0^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_m(s) = \begin{cases} 1 - k p_{xm} & s = 0 \\ k p_{xm} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$(j) = \begin{cases} \max(\text{CB}_{iv} * (1 + 0.15), \text{PMG}) + 1/12 * \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG}) \\ \text{para } j = 0 \\ \max(\text{CB}_{iv} * (1 + 0.2), \text{PMG}) + 1/12 * \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG}) \\ \text{para } j = 1 \\ \max(\text{CB}_{iv} * (1 + 0.2 + \text{AA}), \text{PMG}) + 1/12 * \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG}) \\ \text{para } j = 2 \end{cases}$$

$$\text{BSI} = A^{(iv)}_{x,z1,z2}$$

4.5 INVÁLIDO SIN HIJOS, CÓNYUGE NI ASCENDIENTES.

$$A^{(iv)}_x = b_1 * 12 * (\ddot{a}_x - 11/24)$$

onde:

b_1 es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$= \sum_{k=0}^{w-x} {}_k p_x^{(inv)} * V^k$$

$$= \max(\text{CB}_{iv} * (1 + 0.15), \text{PMG}) + 1/12 * \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG})$$

$$\text{BSV} = A^{(iv)}_x$$

4.6 SEGURO DE INVALIDEZ PARA HIJOS.

Se define para este seguro lo siguiente:

$${}^{**}(n)(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{**}(n-1)(t) * p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$${}^{**}(0)(0) = 1$$

$$k p_{x,m}(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^{*u} & s = 0 \\ k p_{x_m}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$p_k^{(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{*(n-1)}(t) * p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{(0)}(0) = 1$$

$$p_k^u(s) = \begin{cases} 1 - kp_{x_m}^u & s = 0 \\ kp_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$kp_{x_m}^u = \begin{cases} kp_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ kp_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad kp_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m+k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m+k \leq 16 \end{cases}$$

Inválido con hijos y cónyuge

$$\text{PSIH} = \ddot{a}_{i \overline{w}}^{(12)} * \sum_{j=1}^n r_{x_j} * \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(j)}$$

onde:

$$\ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} k p_x^{(inv)} * \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) * (k p_y * b_1(h) + (1 - k p_y) * b_2(h)) \right] * V^k & \text{Si}(x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si}(x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$h = \max(\text{CB}_{iv} * (1 + 0.15 + h * 0.1 + AA), \text{PMG}) + 1/12 * \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG})$$

$$h = \begin{cases} \max(\text{CB}_{iv} * (1 + 0.15), \text{PMG}) + 1/12 * \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG}) & \text{para } h = 0 \\ \max(\text{CB}_{iv} * (1 + h * 0.1 + AA), \text{PMG}) + 1/12 * \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG}) & \text{para } h = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

Inválido con hijos sin cónyuge

$$\text{PSIH} = \ddot{a}_{| \overline{w}|} \cdot \sum_{j=1}^n r_{x_j} \cdot \ddot{a}^{(j)}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

onde:

$$v_{x, x_1, x_2, \dots, x_n} = \begin{cases} \sum_{k=25-x}^{w-x-1} p_x^{(inv)} \cdot \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{(n)}(h)) \cdot b_1(h) \right] \cdot v^k & \text{Si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \begin{cases} \max(\text{CB}_{iv} \cdot (1 + 0.15), \text{PMG}) + 1/12 \cdot \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG}) & \text{para } h = 0 \\ \max(\text{CB}_{iv} \cdot (1 + h \cdot 0.1 + \text{AA}), \text{PMG}) + 1/12 \cdot \max(\text{CB}_{iv}, \text{PMG}) & \text{para } h = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

4.7 PRIMA NETA DEL SEGURO DE INVALIDEZ.

$$\text{NSI} = \text{FACBI} * (\text{PBSI} + \text{PSIH}) + \text{C}$$

4.8 MONTO CONSTITUTIVO DEL SEGURO DE INVALIDEZ.

$$\text{ICSI} = \text{PNSI} * (1 + \alpha + \beta)$$

5 CÁLCULO DEL SEGURO DE SOBREVIVENCIA.

5.1 INVÁLIDO CON HIJOS Y CÓNYUGE.

$$v_{\overline{y}, x_1, \dots, x_n} = \frac{13}{12} \cdot \ddot{a}_{\overline{w-x_1}}^{(12)} \cdot \sum_{k=0}^{\infty} (1 - k p_x^{(inv)}) \cdot \left[k p_y \cdot \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \cdot b_1(j) \right] + (1 - k p_y) \cdot \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \cdot b_2(j) \right] \right] \cdot v^k$$

onde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el cónyuge sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el cónyuge ha muerto

$$p^{(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) * p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p^{(n)}(0) = 1$$

$$p_m(s) = \begin{cases} 1 - kp_{xm}^u & s = 0 \\ kp_{xm}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{xm}^u = \begin{cases} kp_{xm} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ kp_{xm}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida} \end{cases} \quad kp_{xm} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$p(j) = \min(0.9 * (1 + AA * 12/13) + j * 0.2, 1)$$

$$p(j) = \min(j * 0.3, 1)$$

$$BSS = A^{(iv)}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

5.2 INVÁLIDO CON CÓNYUGE SIN HIJOS.

$$A^{(iv)}_{x,y} = b_1 * 13 * \sum_{k=0}^{w-y} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) * {}_k p_y * V^k$$

onde:

b_1 es el beneficio a pagar a los derechohabientes

$$= \min(0.9 * (1 + AA * 12/13), 1)$$

$$BSS = A^{(iv)}_{x,y}$$

5.3 INVÁLIDO CON HIJOS HUÉRFANOS DE PADRE O MADRE.

$$A^{(iv)}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n} = 13/12 * \ddot{a}_{i \overline{w-x+1}}^{(12)} * \sum_{k=0}^{w-x+1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) * \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) * b_1(j) \right] * V^k$$

onde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$p^{(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{(n-1)}(t) * p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p^{(0)}(0) = 1$$

$$p_m(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$p(j) = \min(j * 0.3, 1)$$

$$BSV = A^{(iv)}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

5.4 INVÁLIDO CON HIJOS CON PADRE SIN DERECHO A PENSIÓN.

$$y, x_1, x_2, \dots, x_n = 13/12 * \overset{(12) \ w-x1}{\ddot{a}_i} \rightarrow * \sum_{k=0}^{\infty} (1 - k p_y^{(inv)}) * \left[\begin{array}{l} k p_y * \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) * b_1(j) \right] + \\ (1 - k p_y) * \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) * b_2(j) \right] \end{array} \right] * v^k$$

onde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a Pensión sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a Pensión muere

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) * p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$x^{(0)}(0) = 1$$

$$x_m(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$k p_{x_m}^u = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$j = \min(j * 0.2, 1)$$

$$j = \min(j * 0.3, 1)$$

$$BSS = A^{(iv)}_{x,y, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

5.5 INVÁLIDO CON ASCENDIENTES.

$$A_{x,zj}^{(iv)} = 0.2 * 13 * \sum_{k=0}^{w-zj} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) * {}_k p_{zj} * V^k$$

$$BSS = \sum_{j=1}^{na} A_{x,zj}^{(iv)}$$

5.6 SEGURO DE INVALIDEZ PARA HIJOS.

Se define para este seguro lo siguiente:

$${}^{**}(n)(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h {}_t p_k^{**}(n-1) * p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$${}^{**}(0) = 1$$

$${}_{x,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{xm}^u & s = 0 \\ {}_k p_{xm}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}^u p_{x_m} = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ k p^{(inv)}_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida o } m = j \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}^{(n)} p(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{(n-1)}(t) * p^*_{k,n}(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$${}^{(0)} p(0) = 1$$

$${}_m p(s) = \begin{cases} 1 - k p^u_{x_m} & s = 0 \\ k p^u_{x_m} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}^u p_{x_m} = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ k p^{(inv)}_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

Inválido con hijos y cónyuge

$$\text{PSIH} = 13/12 \cdot \ddot{a}_{j \rightarrow}^{(12)} \cdot \sum_{j=1}^n r_{x_j} \cdot \ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

onde:

$$V_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} (1 - k p_y^{(inv)}) \cdot \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{(n)}(h)) \cdot (k p_y \cdot b_1(h) + (1 - k p_y) \cdot b_2(h)) \right] \cdot V^k & \text{Si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$(h) = \min(0.9 \cdot (1 + AA \cdot 12/13) + h \cdot 0.2, 1)$$

$$(h) = \min(h \cdot 0.3, 1)$$

Inválido con hijos huérfanos de padre o madre

$$\text{PSIH} = 13/12 * \ddot{a}_{i \rightarrow}^{(12)} * \sum_{j=1}^{n_j} r_{x_j} * \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

nde:

$$)_{x, x_1, x_2, \dots, x_n} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} (1 - k p_x^{(inv)}) * \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{(n)}(h)) * b_1(h) \right] * v^k & \text{Si}(x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si}(x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h * 0.3, 1)$$

Inválido con hijos con padre sin derecho a Pensión

$$\text{PSIH} = 13/12 * \ddot{a}_{\overline{w-x_1}|} \cdot \sum_{j=1}^n r_{x_j} * \ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

onde:

$$v_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{w-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) * \left[\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{(n)}(h)) * ({}_k p_y * b_1(h) + (1 - {}_k p_y) * b_2(h)) \right] * v^k & \text{Si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{Si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h * 0.2, 1)$$

$$b_2(h) = \min(h * 0.3, 1)$$

5.7 FINIQUITO PARA HIJOS.

$$PFH = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 * v^{19-x_j} * {}_{19-x_j}p_{x_j} * (1 - {}_{25-x_j}p_x^{(inv)}) & \text{si } X_j < 19 \\ 0.6 * (1 - {}_{25-x_j}p_x^{(inv)}) & \text{si } X_j \geq 19 \\ 0 & \text{si } X_j \geq 25 \end{cases}$$

5.8 PRIMA NETA DEL SEGURO DE SOBREVIVENCIA.

$$PNSS = CB_{ivs} * FACBI * (PBSS + PSIH + PFH) + C$$

5.9 MONTO CONSTITUTIVO DEL SEGURO DE SOBREVIVENCIA.

$$CSS = PNSS * (1 + \alpha + \beta)$$

CAPÍTULO 5.

EJEMPLOS.

1 VIUDA SIN HIJOS.

Utilizando la Tabla de Tasas de Mortalidad de Activos para la Seguridad Social 1997 para Mujeres (EMSSA_M-97), tenemos el cálculo del Monto Constitutivo para una Viuda de 22 años sin Hijos, por el Ramo de Invalidez y Vida:

$$A^{(iv)}_y = b_1 * 13 * (\ddot{a}_y - 11/24)$$

Donde:

b_1 es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$b_1 = \min(0.9 * (1 + AA * 12/13), 1)$$

$$\ddot{a}_y = \sum_{k=0}^{w-y} k p_y * V^k$$

$$PBSV = A^{(iv)}_y$$

$$PNSV = CB_{ivs} * FACBI * (PBSV + PSIH + PFH) + C$$

$$PCSV = PNSV * (1 + \alpha + \beta)$$

VARIABLES:

$$= 22$$

$$= 110$$

$$= 3.5 \%$$

$$= 2.0 \%$$

$$= 1.0 \%$$

$$= 0.966184$$

$$D. = \$120.00 \text{ (Salario Diario Promedio)}$$

$$P_{iv} = \$3,650.00 \text{ (120*365/12)}$$

$$MG = \$1,240.25$$

$$B_{iv} = \$1,277.50 \text{ (0.35 * } SP_{iv}\text{)}$$

$$B_{ivs} = \$1,277.50$$

$$= \$1,269.45$$

$$ACBI = 1.03146222$$

$$A = 0$$

$$SIH = 0$$

$$FH = 0$$

	q_y	P_y	k	${}_kP_y$	V^k	$\ddot{a}_y = {}_kP_y * V^k$
5	0.15	0.99985	0	1.000000	1.000000	1.000000
6	0.15	0.99985	1	0.999780	0.966184	0.965971
7	0.16	0.99984	2	0.999540	0.933511	0.933081
8	0.17	0.99983	3	0.999290	0.901943	0.901302
9	0.18	0.99982	4	0.999030	0.871442	0.870597
0	0.19	0.99981	5	0.998761	0.841973	0.840930
1	0.21	0.99979	6	0.998481	0.813501	0.812265
2	0.22	0.99978	7	0.998181	0.785991	0.784562
3	0.24	0.99976	8	0.997872	0.759412	0.757796
4	0.25	0.99975	9	0.997543	0.733731	0.731928
5	0.26	0.99974	10	0.997194	0.708919	0.706929
6	0.27	0.99973	11	0.996815	0.684946	0.682764
7	0.28	0.99972	12	0.996406	0.661783	0.659405
8	0.30	0.99970	13	0.995967	0.639404	0.636826
9	0.31	0.99969	14	0.995489	0.617782	0.614995
0	0.33	0.99967	15	0.994962	0.596891	0.593883
1	0.35	0.99965	16	0.994365	0.576706	0.573456
2	0.38	0.99962	17	0.993699	0.557204	0.553693
3	0.41	0.99959	18	0.992953	0.538361	0.534567
4	0.44	0.99956	19	0.992109	0.520156	0.516051
5	0.48	0.99952	20	0.991167	0.502566	0.498127
6	0.53	0.99947	21	0.990106	0.485571	0.480767
7	0.60	0.99940	22	0.988928	0.469151	0.463956

y	q_y	P_y	k	${}_kP_y$	V^k	$\ddot{a}_y = {}_kP_y \cdot V^k$
8	0.67	0.99933	23	0.987603	0.453286	0.447666
9	0.75	0.99925	24	0.986131	0.437957	0.431883
0	0.85	0.99915	25	0.984494	0.423147	0.416586
1	0.95	0.99905	26	0.982673	0.408838	0.401754
2	1.07	0.99893	27	0.980649	0.395012	0.387368
3	1.19	0.99881	28	0.978403	0.381654	0.373412
4	1.34	0.99866	29	0.975918	0.368748	0.359868
5	1.49	0.99851	30	0.973176	0.356278	0.346721
6	1.66	0.99834	31	0.970159	0.344230	0.333958
7	1.85	0.99815	32	0.966831	0.332590	0.321558
8	2.06	0.99794	33	0.963176	0.321343	0.309510
9	2.29	0.99771	34	0.959160	0.310476	0.297796
0	2.54	0.99746	35	0.954758	0.299977	0.286405
1	2.81	0.99719	36	0.949936	0.289833	0.275323
2	3.10	0.99690	37	0.944664	0.280032	0.264536
3	3.43	0.99657	38	0.938901	0.270562	0.254031
4	3.78	0.99622	39	0.932592	0.261413	0.243791
5	4.17	0.99583	40	0.925691	0.252572	0.233804
6	4.59	0.99541	41	0.918146	0.244031	0.224057
7	5.05	0.99495	42	0.909892	0.235779	0.214534
8	5.55	0.99445	43	0.900875	0.227806	0.205225
9	6.10	0.99390	44	0.891038	0.220102	0.196119
0	6.72	0.99328	45	0.880301	0.212659	0.187204
1	7.40	0.99260	46	0.868601	0.205468	0.178470
2	8.15	0.99185	47	0.855859	0.198520	0.169905
3	8.99	0.99101	48	0.842003	0.191806	0.161502

Y	q_y	P_y	k	kP_y	V^k	$\bar{a}_y = kP_y * V^k$
64	9.91	0.99009	49	0.826956	0.185320	0.153252
65	10.92	0.98908	50	0.810649	0.179053	0.145149
66	12.05	0.98795	51	0.793001	0.172998	0.137188
67	13.29	0.98671	52	0.773953	0.167148	0.129365
68	14.67	0.98533	53	0.753428	0.161496	0.121675
69	16.19	0.98381	54	0.731382	0.156035	0.114121
70	17.87	0.98213	55	0.707773	0.150758	0.106703
71	19.72	0.98028	56	0.682570	0.145660	0.099423
72	21.77	0.97823	57	0.655765	0.140734	0.092289
73	24.02	0.97598	58	0.627370	0.135975	0.085307
74	26.52	0.97348	59	0.597432	0.131377	0.078489
75	29.26	0.97074	60	0.566031	0.126934	0.071849
76	32.28	0.96772	61	0.533275	0.122642	0.065402
77	35.61	0.96439	62	0.499316	0.118495	0.059166
78	39.27	0.96073	63	0.464349	0.114487	0.053162
79	43.30	0.95670	64	0.428594	0.110616	0.047409
80	47.72	0.95228	65	0.392318	0.106875	0.041929
81	52.56	0.94744	66	0.355821	0.103261	0.036742
82	57.87	0.94213	67	0.319452	0.099769	0.031871
83	63.68	0.93632	68	0.283590	0.096395	0.027337
84	70.03	0.92997	69	0.248638	0.093136	0.023157
85	77.00	0.92300	70	0.215007	0.089986	0.019348
86	84.64	0.91536	71	0.183111	0.086943	0.015920
87	93.03	0.90697	72	0.153333	0.084003	0.012880
88	102.21	0.89779	73	0.126017	0.081162	0.010228
89	112.26	0.88774	74	0.101444	0.078418	0.007955

y	q_y	P_y	k	${}_kP_y$	V^k	$\ddot{a}_y = {}_kP_y * V^k$
0	123.25	0.87675	75	0.079809	0.075766	0.006047
1	135.26	0.86474	76	0.061211	0.073204	0.004481
2	148.35	0.85165	77	0.045642	0.070728	0.003228
3	162.62	0.83738	78	0.032986	0.068336	0.002254
4	178.15	0.82185	79	0.023028	0.066026	0.001520
5	195.00	0.80500	80	0.015471	0.063793	0.000987
6	213.27	0.78673	81	0.009960	0.061636	0.000614
7	233.03	0.76697	82	0.006117	0.059551	0.000364
8	254.35	0.74565	83	0.003565	0.057537	0.000205
9	277.28	0.72272	84	0.001960	0.055592	0.000109
00	301.88	0.69812	85	0.001010	0.053712	0.000054
01	328.18	0.67182	86	0.000485	0.051896	0.000025
02	356.19	0.64381	87	0.000215	0.050141	0.000011
03	385.89	0.61411	88	0.000087	0.048445	0.000004
04	417.23	0.58277	89	0.000000	0.046807	0.000000
05	450.14	0.54986	90	0.000000	0.045224	0.000000
06	484.50	0.51550	91	0.000000	0.043695	0.000000
07	520.12	0.47988	92	0.000000	0.042217	0.000000
08	556.79	0.44321	93	0.000000	0.000000	0.000000
09	594.23	0.40577	94	0.000000	0.000000	0.000000
10	1000.00	0.00000	95	0.000000	0.000000	0.000000

$$\ddot{a}_y = \sum_{k=0}^{w-y} ({}_k p_y * V^k) = \sum_{k=0}^{88} ({}_k p_y * V^k) = 25.444056631$$

$$b_1 = 0.9$$

$$\begin{aligned} &= \min(0.9 * (1 + AA * 12/13), 1) \\ &= \min(0.9 * (1 + 0 * 12/13), 1) \\ &= \min(0.9 * (1 + 0), 1) \\ &= \min(0.9, 1) \end{aligned}$$

$$A^{(iv)}_y = 292.3329625827 = \text{PBSV}$$

$$\begin{aligned} v_y &= b_1 * 13 * (\ddot{a}_x - 11/24) \\ v_y &= 0.9 * 13 * (25.444056631 - 0.4583333) \\ v_y &= 0.9 * 13 * 24.98572329766 \end{aligned}$$

$$\text{PNSV} = 386,474.54$$

$$\begin{aligned} \text{NSV} &= \text{CB}_{ivs} * \text{FACBI} * (\text{PBSV} + \text{PSIH} + \text{PFH}) + C \\ \text{NSV} &= 1,277.50 * 1.03146222 * (292.3329625827 + 0 + 0) + 1,269.45 \end{aligned}$$

$$\text{MCSV} = 398,068.78$$

$$\begin{aligned} \text{CSV} &= \text{PNSV} * (1 + \alpha + \beta) \\ \text{CSV} &= 386,474.54 * (1 + 0.02 + 0.01) \\ \text{CSV} &= 386,474.54 * 1.03 \end{aligned}$$

2 VIUDA Y HUÉRFANOS.

Utilizando la Tabla de Tasas de Mortalidad de Activos para la Seguridad Social 1997 para Mujeres (EMSSA_M-97), tenemos el cálculo del Monto Constitutivo para una Viuda de 22 años y un huérfano de 3 años, por el Ramo de Invalidez y Vida:

$$v_{\overline{n}|i} = \sum_{k=0}^{n-1} v^k \left[p_k^{(n)} \sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) \cdot b_1(j) + (1 - p_k^{(n)}) \sum_{j=0}^n p_k^{(n)}(j) \cdot b_2(j) \right]$$

donde:

$p_k^{(n)}(j)$ es la probabilidad de que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que la viuda sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que la viuda ha muerto

$$p_k^{(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{(n-1)}(t) \cdot p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$x_m^{(0)}(0) = 1$$

$$x_m(s) = \begin{cases} 1 - k p_{x_m}^u & s = 0 \\ k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$k p_{x_m} = \begin{cases} k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$j = \min(0.9 * (1 + AA * 12/13) + j * 0.2, 1)$$

$$j = \min(j * 0.3, 1)$$

$$BSV = A^{(iv)}_{y,x1,x2,\dots,xn}$$

$$ISV = CB_{ivs} * FACBI * (PBSV + PSIH + PFH) + C$$

$$CSV = PNSV * (1 + \alpha + \beta)$$

VARIABLES:

$$= 22$$

$$= 3$$

$$= 1$$

$$= 110$$

$$= 3.5 \%$$

$$= 2.0 \%$$

$$= 1.0 \%$$

$$= 0.966184$$

$$D. = \$47.50 \text{ (Salario Diario Promedio)}$$

$$P_{iv} = \$1,444.79 \text{ (} 47.50 * 365 / 12 \text{)}$$

$$MG = \$1,240.25$$

$$B_{iv} = \$505.68 \text{ (} 0.35 * SP_{iv} \text{)}$$

$$B_{ivs} = \$1,240.25$$

$$= \$1,369.37$$

$$ACBI = 1.03146222$$

$$A = 0$$

K	q_x	p_x	K	${}_kP_y$	$1-{}_kP_y$	${}_kP_{x1}$	$1-{}_kP_{x1}$
5	0.15	0.99985	0	1.000000	0.000000	1.00000	0.00000
6	0.15	0.99985	1	0.999780	0.000220	1.00000	0.00000
7	0.16	0.99984	2	0.999540	0.000460	1.00000	0.00000
8	0.17	0.99983	3	0.999290	0.000710	1.00000	0.00000
9	0.18	0.99982	4	0.999030	0.000970	1.00000	0.00000
0	0.19	0.99981	5	0.998761	0.001239	1.00000	0.00000
1	0.21	0.99979	6	0.998481	0.001519	1.00000	0.00000
2	0.22	0.99978	7	0.998181	0.001819	1.00000	0.00000
3	0.24	0.99976	8	0.997872	0.002128	1.00000	0.00000
4	0.25	0.99975	9	0.997543	0.002457	1.00000	0.00000
5	0.26	0.99974	10	0.997194	0.002806	1.00000	0.00000
6	0.27	0.99973	11	0.996815	0.003185	1.00000	0.00000
7	0.28	0.99972	12	0.996406	0.003594	1.00000	0.00000
8	0.30	0.99970	13	0.995967	0.004033	1.00000	0.00000
9	0.31	0.99969	14	0.995489	0.004511	1.00000	0.00000
0	0.33	0.99967	15	0.994962	0.005038	0.99984	0.00016
1	0.35	0.99965	16	0.994365	0.005635	0.99967	0.00033
2	0.38	0.99962	17	0.993699	0.006301	0.99949	0.00051
3	0.41	0.99959	18	0.992953	0.007047	0.99930	0.00070
4	0.44	0.99956	19	0.992109	0.007891	0.99909	0.00091
5	0.48	0.99952	20	0.991167	0.008833	0.99887	0.00113
6	0.53	0.99947	21	0.990106	0.009894	0.99863	0.00137
7	0.60	0.99940	22	0.988928	0.011072	0.00000	1.00000
8	0.67	0.99933	23	0.987603	0.012397	0.00000	1.00000

k	q_x	p_x	k	${}_kP_y$	$1-{}_kP_y$	${}_kP_{x1}$	$1-{}_kP_{x1}$
9	0.75	0.99925	24	0.986131	0.013869	0.00000	1.00000
0	0.85	0.99915	25	0.984494	0.015506	0.00000	1.00000
1	0.95	0.99905	26	0.982673	0.017327	0.00000	1.00000
2	1.07	0.99893	27	0.980649	0.019351	0.00000	1.00000
3	1.19	0.99881	28	0.978403	0.021597	0.00000	1.00000
4	1.34	0.99866	29	0.975918	0.024082	0.00000	1.00000
5	1.49	0.99851	30	0.973176	0.026824	0.00000	1.00000
6	1.66	0.99834	31	0.970159	0.029841	0.00000	1.00000
7	1.85	0.99815	32	0.966831	0.033169	0.00000	1.00000
8	2.06	0.99794	33	0.963176	0.036824	0.00000	1.00000
9	2.29	0.99771	34	0.959160	0.040840	0.00000	1.00000
0	2.54	0.99746	35	0.954758	0.045242	0.00000	1.00000
1	2.81	0.99719	36	0.949936	0.050064	0.00000	1.00000
2	3.10	0.99690	37	0.944664	0.055336	0.00000	1.00000
3	3.43	0.99657	38	0.938901	0.061099	0.00000	1.00000
4	3.78	0.99622	39	0.932592	0.067408	0.00000	1.00000
5	4.17	0.99583	40	0.925691	0.074309	0.00000	1.00000
6	4.59	0.99541	41	0.918146	0.081854	0.00000	1.00000
7	5.05	0.99495	42	0.909892	0.090108	0.00000	1.00000
8	5.55	0.99445	43	0.900875	0.099125	0.00000	1.00000
9	6.10	0.99390	44	0.891038	0.108962	0.00000	1.00000
0	6.72	0.99328	45	0.880301	0.119699	0.00000	1.00000
1	7.40	0.99260	46	0.868601	0.131399	0.00000	1.00000
2	8.15	0.99185	47	0.855859	0.144141	0.00000	1.00000
3	8.99	0.99101	48	0.842003	0.157997	0.00000	1.00000
4	9.91	0.99009	49	0.826956	0.173044	0.00000	1.00000

k	q_x	p_x	k	${}_kP_y$	$1-{}_kP_y$	${}_kP_{x1}$	$1-{}_kP_{x1}$
5	10.92	0.98908	50	0.810649	0.189351	0.00000	1.00000
6	12.05	0.98795	51	0.793001	0.206999	0.00000	1.00000
7	13.29	0.98671	52	0.773953	0.226047	0.00000	1.00000
8	14.67	0.98533	53	0.753428	0.246572	0.00000	1.00000
9	16.19	0.98381	54	0.731382	0.268618	0.00000	1.00000
0	17.87	0.98213	55	0.707773	0.292227	0.00000	1.00000
1	19.72	0.98028	56	0.682570	0.317430	0.00000	1.00000
2	21.77	0.97823	57	0.655765	0.344235	0.00000	1.00000
3	24.02	0.97598	58	0.627370	0.372630	0.00000	1.00000
4	26.52	0.97348	59	0.597432	0.402568	0.00000	1.00000
5	29.26	0.97074	60	0.566031	0.433969	0.00000	1.00000
6	32.28	0.96772	61	0.533275	0.466725	0.00000	1.00000
7	35.61	0.96439	62	0.499316	0.500684	0.00000	1.00000
8	39.27	0.96073	63	0.464349	0.535651	0.00000	1.00000
9	43.30	0.95670	64	0.428594	0.571406	0.00000	1.00000
0	47.72	0.95228	65	0.392318	0.607682	0.00000	1.00000
1	52.56	0.94744	66	0.355821	0.644179	0.00000	1.00000
2	57.87	0.94213	67	0.319452	0.680548	0.00000	1.00000
3	63.68	0.93632	68	0.283590	0.716410	0.00000	1.00000
4	70.03	0.92997	69	0.248638	0.751362	0.00000	1.00000
5	77.00	0.92300	70	0.215007	0.784993	0.00000	1.00000
6	84.64	0.91536	71	0.183111	0.816889	0.00000	1.00000
7	93.03	0.90697	72	0.153333	0.846667	0.00000	1.00000
8	102.21	0.89779	73	0.126017	0.873983	0.00000	1.00000
9	112.26	0.88774	74	0.101444	0.898556	0.00000	1.00000
0	123.25	0.87675	75	0.079809	0.920191	0.00000	1.00000

x	q_x	p_x	k	${}_kP_y$	$1-{}_kP_y$	${}_kP_{x1}$	$1-{}_kP_{x1}$
01	135.26	0.86474	76	0.061211	0.938789	0.000000	1.000000
02	148.35	0.85165	77	0.045642	0.954358	0.000000	1.000000
03	162.62	0.83738	78	0.032986	0.967014	0.000000	1.000000
04	178.15	0.82185	79	0.023028	0.976972	0.000000	1.000000
05	195.00	0.80500	80	0.015471	0.984529	0.000000	1.000000
06	213.27	0.78673	81	0.009960	0.990040	0.000000	1.000000
07	233.03	0.76697	82	0.006117	0.993883	0.000000	1.000000
08	254.35	0.74565	83	0.003565	0.996435	0.000000	1.000000
09	277.28	0.72272	84	0.001960	0.998040	0.000000	1.000000
00	301.88	0.69812	85	0.001010	0.998990	0.000000	1.000000
01	328.18	0.67182	86	0.000485	0.999515	0.000000	1.000000
02	356.19	0.64381	87	0.000215	0.999785	0.000000	1.000000
03	385.89	0.61411	88	0.000087	0.999913	0.000000	1.000000
04	417.23	0.58277	89	0.000000	1.000000	0.000000	1.000000
05	450.14	0.54986	90	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
06	484.50	0.51550	91	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
07	520.12	0.47988	92	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
08	556.79	0.44321	93	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
09	594.23	0.40577	94	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
00	1000.00	0.00000	95	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

x	k	$P_k * B_1(J)$	$P_k * B_2(J)$	V^k	$\ddot{a}_x = {}_kP_x * V^k$
15	0	1.00000	0.30000	1.000000	1.000000
16	1	1.00000	0.30000	0.966184	0.966035
17	2	1.00000	0.30000	0.933511	0.933210
18	3	1.00000	0.30000	0.901943	0.901495
19	4	1.00000	0.30000	0.871442	0.870851
20	5	1.00000	0.30000	0.841973	0.841243
21	6	1.00000	0.30000	0.813501	0.812636
22	7	1.00000	0.30000	0.785991	0.784990
23	8	1.00000	0.30000	0.759412	0.758280
24	9	1.00000	0.30000	0.733731	0.732469
25	10	1.00000	0.30000	0.708919	0.707526
26	11	1.00000	0.30000	0.684946	0.683418
27	12	1.00000	0.30000	0.661783	0.660118
28	13	1.00000	0.30000	0.639404	0.637599
29	14	1.00000	0.30000	0.617782	0.615831
30	15	0.99998	0.29995	0.596891	0.594776
31	16	0.99997	0.29990	0.576706	0.574412
32	17	0.99995	0.29985	0.557204	0.554717
33	18	0.99993	0.29979	0.538361	0.535667
34	19	0.99991	0.29973	0.520156	0.517235
35	20	0.99989	0.29966	0.502566	0.499401
36	21	0.99986	0.29959	0.485571	0.482140
37	22	0.90000	0.00000	0.469151	0.417561
38	23	0.90000	0.00000	0.453286	0.402900
39	24	0.90000	0.00000	0.437957	0.388695

x	k	$P_k * B_1(J)$	$P_k * B_2(J)$	V^k	$\ddot{\alpha}_x = {}_kP_x * V^k$
40	25	0.90000	0.00000	0.423147	0.374927
41	26	0.90000	0.00000	0.408838	0.361578
42	27	0.90000	0.00000	0.395012	0.348631
43	28	0.90000	0.00000	0.381654	0.336071
44	29	0.90000	0.00000	0.368748	0.323881
45	30	0.90000	0.00000	0.356278	0.312049
46	31	0.90000	0.00000	0.344230	0.300562
47	32	0.90000	0.00000	0.332590	0.289402
48	33	0.90000	0.00000	0.321343	0.278559
49	34	0.90000	0.00000	0.310476	0.268017
50	35	0.90000	0.00000	0.299977	0.257765
51	36	0.90000	0.00000	0.289833	0.247790
52	37	0.90000	0.00000	0.280032	0.238082
53	38	0.90000	0.00000	0.270562	0.228628
54	39	0.90000	0.00000	0.261413	0.219412
55	40	0.90000	0.00000	0.252572	0.210424
56	41	0.90000	0.00000	0.244031	0.201651
57	42	0.90000	0.00000	0.235779	0.193080
58	43	0.90000	0.00000	0.227806	0.184702
59	44	0.90000	0.00000	0.220102	0.176508
60	45	0.90000	0.00000	0.212659	0.168484
61	46	0.90000	0.00000	0.205468	0.160623
62	47	0.90000	0.00000	0.198520	0.152914
63	48	0.90000	0.00000	0.191806	0.145351
64	49	0.90000	0.00000	0.185320	0.137927
65	50	0.90000	0.00000	0.179053	0.130634

x	k	$P_k * B_1(J)$	$P_k * B_2(J)$	V^k	$\ddot{a}_x = {}_kP_x * V^k$
66	51	0.90000	0.00000	0.172998	0.000000
67	52	0.90000	0.00000	0.167148	0.116428
68	53	0.90000	0.00000	0.161496	0.109508
69	54	0.90000	0.00000	0.156035	0.102709
70	55	0.90000	0.00000	0.150758	0.096032
71	56	0.90000	0.00000	0.145660	0.089481
72	57	0.90000	0.00000	0.140734	0.083060
73	58	0.90000	0.00000	0.135975	0.076776
74	59	0.90000	0.00000	0.131377	0.070640
75	60	0.90000	0.00000	0.126934	0.064664
76	61	0.90000	0.00000	0.122642	0.058862
77	62	0.90000	0.00000	0.118495	0.053250
78	63	0.90000	0.00000	0.114487	0.047846
79	64	0.90000	0.00000	0.110616	0.042668
80	65	0.90000	0.00000	0.106875	0.037736
81	66	0.90000	0.00000	0.103261	0.033068
82	67	0.90000	0.00000	0.099769	0.028684
83	68	0.90000	0.00000	0.096395	0.024603
84	69	0.90000	0.00000	0.093136	0.020841
85	70	0.90000	0.00000	0.089986	0.017413
86	71	0.90000	0.00000	0.086943	0.014328
87	72	0.90000	0.00000	0.084003	0.011592
88	73	0.90000	0.00000	0.081162	0.009205
89	74	0.90000	0.00000	0.078418	0.007159
90	75	0.90000	0.00000	0.075766	0.005442
91	76	0.90000	0.00000	0.073204	0.004033

x	k	$P_k * B_1(J)$	$P_k * B_2(J)$	V^k	$\ddot{a}_x = {}_kP_x * V^k$
92	77	0.90000	0.00000	0.070728	0.002905
93	78	0.90000	0.00000	0.068336	0.002029
94	79	0.90000	0.00000	0.066026	0.001368
95	80	0.90000	0.00000	0.063793	0.000888
96	81	0.90000	0.00000	0.061636	0.000553
97	82	0.90000	0.00000	0.059551	0.000328
98	83	0.90000	0.00000	0.057537	0.000185
99	84	0.90000	0.00000	0.055592	0.000098
100	85	0.90000	0.00000	0.053712	0.000049
101	86	0.90000	0.00000	0.051896	0.000023
102	87	0.90000	0.00000	0.050141	0.000010
103	88	0.90000	0.00000	0.048445	0.000004
104	89	0.90000	0.00000	0.046807	0.000000
105	0	0.00000	0.00000	0.00000	0.000000
106	0	0.00000	0.00000	0.00000	0.000000
107	0	0.00000	0.00000	0.00000	0.000000
108	0	0.00000	0.00000	0.00000	0.000000
109	0	0.00000	0.00000	0.00000	0.000000
110	0	0.00000	0.00000	0.00000	0.000000

$$\sum_{k=0}^{107} \left[k p_y * \left[\sum_{j=0}^1 p_k^{(n)}(j) * b_1(j) \right] + (1 - k p_y) * \left[\sum_{j=0}^1 p_k^{(n)}(j) * b_2(j) \right] \right] * V^k = 24.47879$$

$$\ddot{a}_{\overline{12}|i} = 11.81285443$$

$$v_{\overline{12}|i} = (1 - V / (1 - (1 + i)^{-1/12}))$$

$$v_{\overline{12}|i} = (1 - 0.966183575) / (1 - (1.035)^{-1/12})$$

$$v_{\overline{12}|i} = 0.033816425 / 0.0028627$$

$$b_1(0) = 0.9$$

$$b_1(0) = \min(0.9 * (1 + AA \ 12/13) + j * 0.2, 1)$$

$$b_1(0) = \min(0.9 * (1 + 0 * 12/13) + 0 * 0.2, 1)$$

$$b_1(0) = \min(0.9 * (1 + 0) + 0, 1)$$

$$b_1(0) = \min(0.9, 1)$$

$$b_1(1) = 1$$

$$b_1(1) = \min(0.9 * (1 + AA \ 12/13) + j * 0.2, 1)$$

$$b_1(1) = \min(0.9 * (1 + 0 * 12/13) + 1 * 0.2, 1)$$

$$b_1(1) = \min(0.9 * (1 + 0) + 0.2, 1)$$

$$b_1(1) = \min(1.1, 1)$$

$$b_2(0) = 0$$

$$b_2(0) = \min(j * 0.3, 1)$$

$$b_2(0) = \min(0 * 0.3, 1)$$

$$b_2(0) = \min(0, 1)$$

$$b_2(1) = 0.3$$

$$b_1(1) = \min(j \cdot 0.3, 1)$$

$$b_1(1) = \min(1 \cdot 0.3, 1)$$

$$b_1(1) = \min(0.3, 1)$$

$$A^{(iv)}_{y, x_1, \dots, x_n} = 313.2614755 = \text{PBSV}$$

$$A^{(v)}_{y, x_1, \dots, x_n} = 13/12 \cdot \overset{(12)}{\ddot{a}}_{\overline{107}|} \cdot \sum_{k=0}^{107} v^k$$

$$A^{(v)}_{y, x_1, \dots, x_n} = 13/12 \cdot 11.81285443 \cdot 24.47879$$

$$\text{PFH} = 0.34590937$$

$$\text{PFH} = 0.6 \cdot v^{19-x_j} \cdot {}_{19-x_j}p_{x_j}$$

$$\text{PFH} = 0.6 \cdot (0.966183575)^{19-3} \cdot {}_{19-3}p_3$$

$$\text{PFH} = 0.6 \cdot 0.57670591 \cdot 0.99967003$$

$$\text{PNSV} = 402,558.21$$

$$\text{ISV} = \text{CB}_{\text{ivs}} \cdot \text{FACBI} \cdot (\text{PBSV} + \text{PSIH} + \text{PFH}) + \text{C}$$

$$\text{ISV} = 1,240.25 \cdot 1.03146222 \cdot (313.2614755 + 0 + 0.34591) + 1,369.37$$

$$\text{MCSV} = 414,634.96$$

$$\text{CSV} = \text{PNSV} \cdot (1 + \alpha + \beta)$$

$$\text{CSV} = 402,558.21 \cdot (1 + 0.02 + 0.01)$$

$$\text{CSV} = 402,558.21 \cdot 1.03$$

CAPÍTULO 6.

UNDAMENTO ACTUARIAL DE LA NOTA ÉCNICA.

1 PROCESOS ESTOCÁSTICOS.

sumir que la evolución aleatoria de un fenómeno es estructurable, conduce al estudio de estructuras matemáticas y estadísticas que conforman el contenido de lo que se ha dado en llamar Funciones Aleatorias o *Procesos Estocásticos*.

Este tipo de fenómenos deben de considerar si la clase a la que pertenece la estructura estocástica a todo lo largo de su evolución es la misma o no lo es. Normalmente se diferencia una Función Aleatoria de un *Proceso Estocástico*, en que este último si tiene cambios cuando el fenómeno evoluciona.

Ahora explicaremos los *Procesos Estocásticos Estacionarios*, que son los que definen matemáticamente el cálculo de las estadísticas de vida e invalidez de la población mexicana.

el Proceso Estocástico es tal que las variables

$$\xi_{t_1}, \dots, \xi_{t_n}$$

para todo $n \in \mathbb{N}$, para todo conjunto $(t_1, \dots, t_n) \subset T$ y para todo $\tau \in T$, poseen distribución finito – dimensional invariante para cualquier traslación

$$(t_1 + \tau, \dots, t_n + \tau)$$

este proceso es conocido como Proceso Estacionario.

El resultado anterior supone que la correspondiente función de distribución finito – dimensional que caracteriza un proceso de este tipo podrá ser expresada en la forma

$$F_{t_1, \dots, t_n}(x_1, \dots, x_n) = F_{t_1 + \tau, \dots, t_n + \tau}(x_1, \dots, x_n)$$

Una particular consideración que merecen los *Procesos Estocásticos Estacionarios* se sigue de la singularidad que presentan con base en las propiedades que los caracterizan; propiedades relativas, fundamentalmente, a los momentos estocásticos de primero y

segundo orden, que acaban por convertir a estos procesos en más manejables frente a los de cualquier otro tipo.

En el análisis que se hace en este trabajo, observamos claramente como se siguen *Procesos Estocásticos Estacionarios*, puesto que se calculan las probabilidades de que un individuo en un estado k pueda pasar al estado $k + 1$ y así sucesivamente.

Se trata de definir actuarialmente la expectativa de vida que tiene una persona que se encuentra en la posibilidad de recibir el pago de una Pensión.

Desde un Individuo que ha quedado Inválido, y cuya esperanza de vida se reduce de manera importante, hasta la Viuda y los Huérfanos Ascendientes, teniendo los huérfanos un trato particular puesto que en ocasiones excepcionales pueden recibir una Pensión vitalicia.

Al seguir este proceso que se calculan los Seguros de Vida, los Seguros de Incapacidad o Invalidez y los Seguros de Supervivencia, para el pago de Pensiones derivadas de las Leyes de Seguridad Social.

CONCLUSIONES.

Finalmente se ha dado un gran paso en materia de Seguridad Social en México al dejar en manos de Aseguradoras Especializadas el pago de las Pensiones que hacía el IMSS.

Técnicamente existirá Suficiencia en Primas, lo que permitirá que muchas empresas sean Rentables y al mismo tiempo participen en la creación de Ahorro Interno que tanta falta le hace a este País.

Mantener las mismas reglas para el Cálculo de las Primas Básicas de los Seguros de Pensiones, lo único que habrá que cuidar es que los Beneficios Adicionales no generen conflictos y confusión entre los asegurados, pues se encuentran en momentos muy difíciles, como para además enfrentar a todas las Aseguradoras del Mercado, tratando de ganar la Guerra a como de lugar.

Por otra vez valdría la pena cambiar la forma en que se “entrega” la Base de Pensionados emitida por el IMSS, y al mismo tiempo definir con toda claridad hasta donde pueden llegar las ofertas de cada compañía de Seguros.

BLIOGRAFÍA.

Doscientos Años del Seguro en México.

Dr. Antonio Míonzoni Consorti, C.N.S.F., México, 1992.

Estadística para Actuarios.

Manuel López Cachero / Juan López de la Manzanara Barbero
Fundación MAPFRE Estudios, Madrid, 1996.

Manuales de Capacitación para Agentes de Seguros.

PROSER, S.A. DE C.V., México, 1995.

Ley del Seguro Social.

Editorial Porrúa, México, 1997.

Estudio e Interpretación de la Nueva Ley del Seguro Social.

Lic. Armando Sánchez / Dra. Gloria Arellano / Act. Emma Izquierdo. Editorial SICCO, México, 1996.

Sistemas de Líneas de Espera.

Act. Javier Ibarra Piña. Tesis U.N.A.M, 1993.

Circulares de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

Seguros de Pensiones Derivados de las Leyes de Seguridad Social, México, 1997.

ANEXOS

**TABLA DE TASAS DE
MORTALIDAD DE ACTIVOS
PARA LA SEGURIDAD SOCIAL
1997**

Tasas al Millar

EDAD	EMSSA _H - 97	EMSSA _M - 97	EDAD	EMSSA _H - 97	EMSSA _M - 97
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
	q _x	q _x		q _x	q _x
15	0.43	0.15	63	14.22	8.99
16	0.46	0.15	64	15.60	9.91
17	0.49	0.16	65	17.13	10.92
18	0.53	0.17	66	18.83	12.05
19	0.58	0.18	67	20.71	13.29
20	0.63	0.19	68	22.79	14.67
21	0.69	0.21	69	25.10	16.19
22	0.76	0.22	70	27.65	17.87
23	0.83	0.24	71	30.48	19.72
24	0.90	0.25	72	33.61	21.77
25	0.97	0.26	73	37.07	24.02
26	1.06	0.27	74	40.88	26.52
27	1.14	0.28	75	45.09	29.26
28	1.23	0.30	76	49.73	32.28
29	1.32	0.31	77	54.84	35.61
30	1.41	0.33	78	60.46	39.27
31	1.51	0.35	79	66.64	43.30
32	1.61	0.38	80	73.41	47.72
33	1.72	0.41	81	80.83	52.56
34	1.83	0.44	82	88.95	57.87
35	1.94	0.48	83	97.81	63.68
36	2.06	0.53	84	107.47	70.03

37	2.19	0.60	85	117.89	77.00
38	2.32	0.67	86	129.10	84.64
39	2.46	0.75	87	141.14	93.03
40	2.61	0.85	88	154.03	102.21
41	2.76	0.95	89	167.80	112.26
42	2.93	1.07	90	182.47	123.25
43	3.11	1.19	91	198.06	135.26
44	3.30	1.34	92	214.57	148.35
45	3.51	1.49	93	232.01	162.62
46	3.74	1.66	94	250.38	178.15
47	3.99	1.85	95	269.66	195.00
48	4.26	2.06	96	289.83	213.27
49	4.56	2.29	97	310.86	233.03
50	4.89	2.54	98	332.73	254.35
51	5.25	2.81	99	355.36	277.28
52	5.65	3.10	100	378.71	301.88
53	6.09	3.43	101	402.71	328.18
54	6.58	3.78	102	427.28	356.19
55	7.12	4.17	103	452.33	385.89
56	7.72	4.59	104	477.75	417.23
57	8.39	5.05	105	503.46	450.14
58	9.12	5.55	106	529.33	484.50
59	9.94	6.10	107	555.25	520.12
60	10.85	6.72	108	581.11	556.79
61	11.86	7.40	109	606.77	594.23
62	12.98	8.15	110	1000.00	1000.00

TABLA DE TASAS DE
MORTALIDAD DE INVÁLIDOS
PARA LA SEGURIDAD SOCIAL
1997

Tasas al Millar

EDAD	EMSSI _H - 97	EMSSI _M - 97	EDAD	EMSSI _H - 97	EMSSI _M - 97
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
	q _x	q _x		q _x	q _x
15	3.16	0.69	58	23.89	17.76
16	3.16	0.69	59	24.78	18.77
17	3.16	0.69	60	25.76	19.86
18	3.16	0.72	61	26.83	21.03
19	3.16	0.80	62	28.01	22.30
20	3.16	0.92	63	29.31	23.68
21	3.16	1.08	64	30.74	25.16
22	3.20	1.27	65	32.32	26.76
23	3.34	1.49	66	34.05	28.48
24	3.58	1.74	67	35.96	30.34
25	3.89	2.02	68	38.06	32.34
26	4.28	2.31	69	40.37	34.49
27	4.74	2.62	70	42.90	36.80
28	5.24	2.94	71	45.67	39.29
29	5.79	3.28	72	48.70	41.95
30	6.37	3.62	73	52.01	44.81
31	6.98	3.97	74	55.62	47.86
32	7.62	4.33	75	59.55	51.13
33	8.26	4.69	76	63.81	54.62
34	8.92	5.06	77	68.44	58.35
35	9.58	5.43	78	73.44	62.32

36	10.24	5.80	79	78.85	66.55
37	10.90	6.18	80	84.69	71.05
38	11.55	6.56	81	90.97	75.83
39	12.20	6.95	82	97.74	80.91
40	12.83	7.34	83	105.00	86.30
41	13.44	7.73	84	112.79	92.00
42	14.05	8.13	85	121.13	98.05
43	14.64	8.55	86	130.05	104.44
44	15.22	8.97	87	139.58	111.19
45	15.79	9.40	88	149.74	118.33
46	16.35	9.85	89	160.57	125.85
47	16.90	10.32	90	172.09	133.79
48	17.45	10.81	91	184.33	142.14
49	18.00	11.32	92	197.33	150.94
50	18.55	11.87	93	211.11	160.19
51	19.12	12.44	94	225.71	169.91
52	19.70	13.05	95	241.16	180.12
53	20.30	13.71	96	257.49	190.83
54	20.93	14.40	97	274.74	202.06
55	21.59	15.15	98	292.94	213.83
56	22.30	15.96	99	312.12	226.16
57	23.06	16.83	100	332.33	239.06

TABLA DE TASAS DE
INVALIDEZ PARA LA
SEGURIDAD SOCIAL
EISS - 97

Tasas al Millar			
Edad	r_x	Edad	r_x
0	0.52	30	1.12
1	0.52	31	1.15
2	0.52	32	1.18
3	0.52	33	1.21
4	0.52	34	1.24
5	0.52	35	1.29
6	0.52	36	1.34
7	0.52	37	1.40
8	0.52	38	1.47
9	0.52	39	1.55
10	0.52	40	1.64
11	0.52	41	1.73
12	0.52	42	1.84
13	0.52	43	1.95
14	0.52	44	2.07
15	0.52	45	2.21
16	0.52	46	2.36
17	0.52	47	2.56
18	0.61	48	2.79
19	0.69	49	3.09
20	0.76	50	3.47

21	0.82	51	3.95
22	0.88	52	4.54
23	0.92	53	5.25
24	0.96	54	6.11
25	1.00	55	7.12
26	1.02	56	8.38
27	1.05	57	9.33
28	1.07	58	10.35
29	1.10	59	11.44