

**SEGUNDA SECCION**  
**PODER EJECUTIVO**  
**SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO**

**CIRCULAR Modificatoria 66/12 de la Unica de Seguros.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.- Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

**CIRCULAR MODIFICATORIA 66/12 DE LA UNICA DE SEGUROS**  
**(Disposiciones 18.1.1., 18.7.7., 18.7.9. y 18.17.10.;**  
**Anexos 18.5.1., 18.5.2., 18.6.1-c y 18.6.5)**

La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, con fundamento en lo dispuesto en el artículo 108, fracción IV de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y de conformidad con el Acuerdo por el que la Junta de Gobierno de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas delega en el presidente la facultad de emitir las disposiciones necesarias para el ejercicio de las facultades que la ley le otorga a dicha Comisión y para el eficaz cumplimiento de la misma y de las reglas y reglamentos, emitido el 2 de diciembre de 1998 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 1999, y

**CONSIDERANDO**

Que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 81 de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro, los procedimientos relativos al cálculo del monto constitutivo para la contratación de las rentas vitalicias y de los seguros de sobrevivencia, estarán a cargo de un comité integrado por miembros de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, quien lo presidirá, de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, del Instituto Mexicano del Seguro Social, del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado y de la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro.

Que el referido Comité, en su Sesión Vigésima Primera celebrada el 18 de octubre de 2012, aprobó las adecuaciones al esquema operativo de los Seguros de Pensiones derivados de la Ley del Seguro Social y de los Seguros de Pensiones derivados de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, así como las metodologías para el cálculo de los montos constitutivos derivados de dichos ajustes.

Que en ese sentido, resulta necesario actualizar diversas Disposiciones de la Circular única de Seguros vigente, relativas al esquema operativo aprobado por el referido Comité, así como las Metodologías de Cálculo para la determinación de los Montos Constitutivos de los Seguros de Pensiones derivados de la Ley del Seguro Social y de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, contenidas en los Anexos 18.5.1., 18.5.2., 18.6.1-c y 18.6.5.

Por lo anteriormente expuesto, esta Comisión ha resuelto expedir la siguiente modificación a la Circular Unica de Seguros en los siguientes términos:

**CIRCULAR MODIFICATORIA 66/12 DE LA UNICA DE SEGUROS**  
**(Disposiciones 18.1.1., 18.7.7., 18.7.9. y 18.17.10.,**  
**Anexos 18.5.1., 18.5.2., 18.6.1-c y 18.6.5)**

**PRIMERA.-** Se modifican las Disposiciones 18.1.1., 18.7.7., 18.7.9. y 18.17.10., para quedar de la siguiente manera:

18.1.1. ...

I. a XXVIII. ...

XXIX. Pensiones de Beneficio Definido las Pensiones cuyo monto no se obtuvo a partir del saldo de la Cuenta Individual del Solicitante de Pensión;

XXX. Pensiones de Contribución Definida, las Pensiones cuyo monto se obtuvo a partir del saldo de la Cuenta Individual del Solicitante de Pensión;

XXXI. Prima de Riesgo, la prima de riesgo correspondiente a la emisión del mes de que se trate, calculada con la tasa de interés técnico a la que se refiere la Décima Cuarta y Décima Cuarta Bis en su caso, de las Reglas de Operación, conforme las Metodologías de Cálculo, deducida de las devoluciones de la Reserva Matemática de Pensiones;

La prima de riesgo a que se refiere el párrafo anterior, incorporará la correspondiente a los cambios en el Estatus del Grupo Familiar;

- XXXII. Pólizas Anteriores al Nuevo Esquema Operativo, las pólizas cuyas ofertas no hayan sido emitidas mediante el Sistema Administrador de Ofertas y Resoluciones al que se refieren las Reglas de Operación;
- XXXIII. Pólizas del Nuevo Esquema Operativo, las pólizas cuyas ofertas hayan sido emitidas mediante el Sistema Administrador de Ofertas y Resoluciones al que se refieren las Reglas de Operación;
- XXXIV. Procedimiento de Verificación de Supervivencia, el conjunto de acciones que deberán adoptar las Instituciones con el objeto de acreditar que los Pensionados se mantienen con vida;
- XXXV. Regímenes de Seguridad Social, los regímenes dispuestos por la LSS y la LISSSTE;
- XXXVI. Reglas CMG, las "Reglas para el Capital Mínimo de Garantía de las Instituciones de Seguros";
- XXXVII. Reglas de Operación, las "Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, derivados de las Leyes de Seguridad Social";
- XXXVIII. Reservas Cedidas, las Reservas de Riesgos en Curso de planes de Beneficios Básicos o Beneficios Adicionales, que hayan sido cedidas en reaseguro a otras Instituciones;
- XXXIX. Reserva de Contingencia, la reserva señalada en el artículo 52 Bis, fracción III, de la LGISMS;
- XL. Reservas del Seguro Directo, las Reservas de Riesgos en Curso de planes de Beneficios Básicos o Beneficios Adicionales que haya suscrito la Institución en forma directa con sus asegurados;
- XLI. Reservas de Retención, las reservas de planes de Beneficios Básicos o Beneficios Adicionales, descontados de los saldos cedidos en reaseguro;
- XLII. Reserva de Riesgos en Curso, la reserva señalada en el artículo 47, fracciones I-Bis y V, de la LGISMS;
- XLIII. Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, la Reserva de Riesgos en Curso correspondiente a los Beneficios Adicionales;
- XLIV. Reserva Matemática de Pensiones, la Reserva de Riesgos en Curso correspondiente a los Beneficios Básicos;
- XLV. Reserva Matemática Especial, la reserva señalada en el artículo 52 Bis, fracción I, de la LGISMS;
- XLVI. Reserva para Fluctuación de Inversiones, la reserva señalada en el artículo 52 Bis, fracción II, de la LGISMS;
- XLVII. Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir, la reserva señalada en el artículo 50, fracción I, inciso e), de la LGISMS;
- XLVIII. Reservas por Reaseguro Tomado, las Reservas de Riesgos en Curso de planes de Beneficios Básicos o Beneficios Adicionales que haya tomado la Institución en calidad de cesionaria, en reaseguro;
- XLIX. Reservas Técnicas, las reservas que deben constituir, incrementar y valorar las Instituciones de conformidad con lo que establece la LGISMS, las Reglas de Operación y las disposiciones legales y administrativas aplicables;
- L. ROSP 97, las Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, Derivados de las Leyes de Seguridad Social publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1997;
- LI. SAOR, el Sistema Administrador de Ofertas y Resoluciones, al que se accede a través del dominio en Internet: [www.segurodepensiones.gob.mx](http://www.segurodepensiones.gob.mx);
- LII. Seguros de Pensiones, los Seguros de Pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social;
- LIII. Seguro de Supervivencia, el que contraten los Pensionados del IMSS por invalidez, incapacidad permanente total, retiro, cesantía en edad avanzada o vejez así como los Pensionados del ISSSTE por retiro, cesantía en edad avanzada o vejez a favor de sus Beneficiarios o Familiares Derechohabientes para otorgarles a estos la Pensión que corresponda, en caso de fallecimiento del Pensionado;

- LIV. Solicitante de Pensión, el Asegurado o el Beneficiario que ha cumplido con los requisitos legales para el disfrute de una Pensión en términos de lo establecido por la LSS o la LISSSTE y que solicita su otorgamiento;
- LV. Tasa de Referencia, la tasa de descuento fijada como tal por el C-81 para efecto del procedimiento de cálculo de los montos constitutivos;
- LVI. Titular de la Pensión, el Pensionado por invalidez, incapacidad permanente total, retiro, cesantía en edad avanzada o vejez;
- LVII. UDI, la Unidad de Inversión determinada por el Banco de México y publicada en el Diario Oficial de la Federación, y
- LVIII. Usuario Autorizado, la persona que autorice cada Institución, por conducto de su respectiva Dirección General, para la carga de la tasa de descuento que ésta ofrezca a cada uno de los Lotes de Prospectos de Pensiones de Beneficio Definido y Lotes de Prospectos de Pensiones de Contribución Definida, así como de las Bases Biométricas de Prospectos de Pensión de Beneficio Definido y de las Bases Biométricas de Prospectos de Pensión de Contribución Definida en el Módulo de Carga de Bases Biométricas en el SAOR.
- 18.7.7. El C-81 aprobó que la Tasa de Referencia adopte, para los rangos de rendimiento base de mercado señalados y en función a las bases biométricas utilizadas, los valores que se indican en el cuadro contenido en el Anexo 18.7.7. aplicables a las ofertas correspondientes a Pensiones de Beneficio Definido.
- 18.7.9. De conformidad con las Disposiciones 18.7.7. y 18.7.8., las personas y entidades relacionadas con la contratación de las rentas vitalicias y de Seguros de Supervivencia previstos en la LSAR, deberán emplear los valores de la tasa de referencia que se muestran en el Anexo 18.7.9., en las Metodologías de Cálculo de los Montos Constitutivos de los Seguros de Pensiones derivados de la LSS y de la LISSSTE correspondientes a Pensiones de Beneficio Definido.
- 18.17.10. ...
- Asimismo, las Instituciones no podrán cargar dentro del SAOR, tasas de descuento vinculadas a Pensiones de Beneficio Definido con un valor inferior al de la Tasa de Referencia vigente a la fecha de carga.
- ...
- Si como resultado de la aplicación de las Metodologías de Cálculo vinculadas a Pensiones de Beneficio Definido, el monto constitutivo derivado de la utilización de la tasa de descuento y bases biométricas formulados por la Institución de Seguros, es mayor al obtenido de la aplicación de las Metodologías de Cálculo vinculadas a las Pensiones de Beneficio Definido con las bases biométricas a que se refiere la Disposición 18.7.3. y con la tasa de referencia vigente a la fecha de oferta, se considerará que la Institución de Seguros no formuló oferta al solicitante de pensión de que se trate y por consiguiente, se ubicará en el supuesto previsto de la Disposición 18.17.5. y procederá lo establecido en la misma.

**SEGUNDA.-** Se modifican los Anexos 18.5.1., 18.5.2., 18.6.1-c y 18.6.5 de la Circular Unica de Seguros.

#### TRANSITORIA

**UNICA.-** La presente Circular Modificatoria entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Lo anterior se hace de su conocimiento, con fundamento en el artículo 108 fracción IV de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y de conformidad con el Acuerdo por el que la Junta de Gobierno de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas delega en el presidente la facultad de emitir las disposiciones necesarias para el ejercicio de las facultades que la ley le otorga a dicha Comisión y para el eficaz cumplimiento de la misma y de las reglas y reglamentos, emitido el 2 de diciembre de 1998 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 1999.

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., 30 de octubre de 2012.- El Presidente de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas,  
**Manuel S. Aguilera Verduzco.-** Rúbrica.

## ANEXO 18.5.1.

**NOTAS TECNICAS PARA LA DETERMINACION DEL MONTO CONSTITUTIVO PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DE LOS SEGUROS DE INVALIDEZ Y VIDA, RIESGOS DE TRABAJO Y RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**

Ley del Seguro Social

...

**NOTA TECNICA PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL SEGURO DE RETIRO,  
CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**

(La siguiente metodología será aplicable a las Pólizas del Nuevo Esquema Operativo correspondientes a Pensiones de RCV ofrecidas a partir de la entrada en vigor de la Circular Modificatoria 66/12 de la Unica de Seguros)

Ley del Seguro Social

Indice

**Sección 1**

I.- Definiciones

**Sección 2**

I.- Prima Básica de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

- a) Viudo(a) y huérfanos
- b) Viudo(a) sin huérfanos
- c) Huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
- d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
- f) Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).
- g) Ascendientes

II.- Seguro de invalidez para huérfanos de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

- a) Definiciones
- b) Viudo(a) y huérfanos
- c) Huérfanos de padre y madre
- d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
- f) Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

III.- Prima Neta de la Renta Vitalicia

IV.- Monto constitutivo de la Renta Vitalicia

**Sección 3**

I.- Prima Básica del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

II.- Seguro de invalidez para hijos

- a) Definiciones
- b) Pensionado (a) con hijos y cónyuge
- c) Pensionado (a) con hijos sin cónyuge
- d) Prima neta del seguro de invalidez para hijos del seguro de Retiro calculada a tasa i.

**Sección 4**

I.- Ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

- a) Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge
- b) Pensionado(a) por RCV con cónyuge sin hijos
- c) Pensionado(a) por RCV con hijos sin cónyuge
- d) Pensionado(a) por RCV con ascendientes
- e) Pensionado(a) por RCV sin hijos, cónyuge ni ascendientes

II.- Prima neta de las ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez.

**Sección 5**

I.- Prima Básica del Seguro de Supervivencia (PBSS)

- a) Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge
- b) Pensionado(a) por RCV con cónyuge sin hijos
- c) Pensionado(a) por RCV con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Pensionado(a) por RCV con hijos huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión
- e) Pensionado(a) por RCV con ascendientes
- f) Pensionado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Pensionado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

II.- Seguro de invalidez para hijos

- a) Definiciones aplicables a los incisos b, c y d.
- b) Pensionado(a) con hijos y cónyuge
- c) Pensionado(a) con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Pensionado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) Definiciones aplicables a los incisos f y g.
- f) Pensionado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Pensionado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

III.- Finiquito para hijos

IV.- Prima neta del seguro de supervivencia

V.- Monto constitutivo del seguro de supervivencia

**Sección 6**

Montos Constitutivos

I.- Monto Constitutivo del seguro de Retiro

II.- Monto Constitutivo del seguro de Cesantía en edad avanzada o Vejez

III.- Monto Constitutivo en caso de cambio de Retiro Programado a Seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez

IV.- Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia en caso de Retiro Programado

**I.- Definiciones**

$i$	Tasa de interés técnico.
$ts$	Tasa interés de postura
$v$	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_k p_x$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ alcance la edad $x+k$ .
${}_k r_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades $x$ y $x+k$ .
${}_k p_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad $x$ , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_k p_x^{ss}$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ , sobreviva hasta alcanzar la edad $x+k$ . Considerada en la determinación del seguro de sobrevivencia.
$w$	Ultima edad de la tabla de mortalidad.
$y$	Edad del cónyuge.
$\bar{y}$	Edad del padre o madre sin derecho a pensión. Mujer $\bar{y}=x-5$ , Hombre $\bar{y}=y+5$
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los hijos en orden ascendente.
$x_1$	Edad del hijo menor de los $n+m$ huérfanos $X_1 = \text{mín}(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$
$n$	Número de hijos.
$na$	Número de ascendientes que dependían económicamente del asegurado o pensionado.
$z_1, z_2, \dots, z_{na}$	Edad de los ascendientes.
PP	Monto de los pagos prescritos a la fecha de proceso
PV	Monto de los pagos vencidos no prescritos a la fecha de proceso.
PNSV	Prima Neta de la pensión derivada del artículo 172-A LSS
PBSV	Prima Básica de la pensión derivada del artículo 172-A LSS
MCSV	Monto Constitutivo de Prima Básica de la pensión derivada del artículo 172-A LSS
PFH	Prima de Finiquito de huérfanos
PBSRCV <sub>i</sub>	Prima Básica del seguro de retiro calculada a tasa $i$ .
PSIH <sub>i</sub>	Prima del Seguro de invalidez para hijos del seguro de retiro calculada a tasa $i$ .
A <sub>i</sub>	Ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del seguro de Retiro, Cesantía en edad avanzada y Vejez
PBSS <sub>i</sub>	Prima Básica del seguro de sobrevivencia calculada a tasa $i$ .
PSIH <sub>ssi</sub>	Prima del Seguro de invalidez para hijos del seguro de sobrevivencia calculada a tasa $i$ .
PFH <sub>i</sub>	Prima de Finiquito de huérfanos
PNSS <sub>i</sub>	Prima Neta del seguro de sobrevivencia calculada a tasa $i$ .
MCSS <sub>i</sub>	Monto constitutivo del seguro de sobrevivencia calculada a tasa $i$ .
MCSSRP <sub>i</sub>	Monto Constitutivo del Seguro de Sobrevivencia en caso de Retiro Programado calculado a tasa $i$
PNSR <sub>i</sub>	Prima neta del seguro de retiro calculada a tasa $i$ .
MCSR <sub>i</sub>	Monto constitutivo del seguro de Retiro calculada a tasa $i$ .
PNSCV <sub>i</sub>	Prima neta del seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculada a tasa $i$ .
MCSCV <sub>i</sub>	Monto constitutivo del seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculada a tasa $i$ .
PNRP <sub>i</sub>	Prima neta en caso de cambio de retiro programado a seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculada a tasa $i$ .
MCRP <sub>i</sub>	Monto constitutivo en caso de cambio de retiro programado a seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculada a tasa $i$ .

$\alpha$	Porcentaje para margen de seguridad.
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de inicio de derechos
$PMG_r$	Pensión Mínima Garantizada a la fecha la determinación de la renta
ap/mp/dp	Fecha de proceso (año/mes/día)
$INPC_{m,a}$	Indice Nacional de Precios al Consumidor al mes m del año a.
$UDI_{m,a}$	Valor de la Unidad de Inversión del último día del mes m del año a
FACBI	Para efectos de RCV será el factor de actualización de la renta vitalicia por inflación.
FI	Factor de estimación de la Inflación del mes de proceso
$SP_{iv}$	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, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos.
$CB_{iv}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
	$CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$
$CB_{ivs}$	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.
	$CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$
$PP_{RCVP}$	Factor mensual por concepto de pagos prescritos a la fecha de cálculo, para los seguros de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez correspondientes al pensionado.
$PV_{RCVP}$	Factor mensual por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo, para los seguros de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez correspondientes al pensionado.
$PP_{RCVa}$	Factor mensual por concepto de pagos prescritos a la fecha de cálculo, para los seguros de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez correspondientes a los asignatarios, así como ayudas asistenciales y aguinaldo del pensionado.
$PV_{RCVa}$	Factor mensual por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo, para los seguros de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez correspondientes a los asignatarios, así como ayudas asistenciales y aguinaldo del pensionado.
$PNA_i$	Prima neta de las ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del seguro de Retiro, Cesantía en edad avanzada y Vejez calculada a la tasa i.
$PNSIHi$	Prima neta del seguro de invalidez para hijos del seguro de Retiro calculada a tasa i.
CI	Cuenta Individual a la que se refiere el artículo 159 fracción I de la LSS.
$\gamma$	Proporción del margen, destinada para beneficios adicionales, $0 \leq \gamma \leq 1$

### Decrementos Múltiples

Sean

$q_x^{(h)}$  la probabilidad de que un hijo o huérfano de edad x pierda su derecho entre la edad x y x+1.

$q_x^m$  Probabilidad de que un individuo de edad x muera entre las edades x y x+1, considerando mejoras en la esperanza de vida (tabla de activos dinámica o "diagonal")

$q_x^d$  Probabilidad de que un individuo de edad x deje de estudiar entre las edades x y x+1

$q_x^{(m)}$  Probabilidad ajustada de que un individuo de edad x muera entre las edades x y x+1

$q_x^{(d)}$  Probabilidad ajustada de que un individuo de edad x deje de estudiar entre las edades x y x+1

$$q_x^{(m)} = q_x^m \times \left(1 - \frac{q_x^d}{2}\right)$$

Y

$$q_x^{(d)} = q_x^d \times \left(1 - \frac{q_x^m}{2}\right)$$

$$q_x^{(h)} = q_x^{(m)} + q_x^{(d)}$$

**I. Prima Básica de la pensión derivada del Artículo 172-A LSS****a) Viudo(a) y huérfanos**

$$A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j hijos de n originales en el año k.

$b_1(j)$  Es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el(la) viudo(a) sobrevive.

$b_2(j)$  Es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el(la) viudo(a) ha muerto.

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min\left(0.9 \times \left(1 + AA \times \frac{12}{13}\right) + j \times 0.2, 1\right)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSV = A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}$$

**b) Viudo(a) sin huérfanos**

$$A_y = b_1 \times 13 \times \left(\ddot{a}_y - \frac{11}{24}\right)$$

Donde :

$$\ddot{a}_y = \sum_{k=0}^{\omega-y} {}_k p_y \times v^k$$

$$b_1 = \min\left(0.9 \times \left(1 + AA \times \frac{12}{13}\right), 1\right)$$

$$PBSV = A_y$$

**c) Huérfanos de padre y madre**

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j hijos de n originales en el año k.

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

$$PBSV = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}$$

**d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$A_{\overline{y}, x_1, x_2, \dots, x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[ {}_k p_{\overline{y}} \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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 muere.

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 0.2, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSV = A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

e) n huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[ {}_k p_{\bar{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{n+m} p_k^{*(n+m)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

- $\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i huérfanos sencillos de n originales en el año k.
- $p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j huérfanos dobles de m originales en el año k.
- $b_1(i, j)$  Es el beneficio a pagar a los i huérfanos sencillos y a los j huérfanos dobles considerando que el(la) padre(madre) sin derecho a pensión sobrevive.
- $b_2(l)$  Es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el(la) padre(madre) sin derecho a pensión ha muerto.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSV = A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}$$

**f) Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{n+m} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \times v^k$$

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i huérfanos sencillos de n originales en el año k.

$p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j huérfanos dobles de m originales en el año k.

$b_1(i, j)$  Es el beneficio a pagar a los i huérfanos sencillos y a los j huérfanos dobles considerando que el(la) viudo(a) sobrevive.

$b_2(l)$  Es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el(la) viudo(a) ha muerto.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(0.9 \times \left(1 + AA \times \frac{12}{13}\right) + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1\right)$$

$$b_2(l) = \min((l) \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSV = A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}$$

**g) Ascendentes**

$$A_{z_j} = 0.2 \times 13 \times \left(\ddot{a}_{z_j} - \frac{11}{24}\right)$$

Donde :

$$\ddot{a}_{z_j} = \sum_{k=0}^{\omega - z_j} {}_k p_{z_j} \times v^k$$

$$PBSV = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j}$$

**II.- Prima del Seguro de Invalidez para huérfanos de la pensión derivada del Artículo 172-A LSS**

**a) Seguro de invalidez para huérfanos - definiciones**

Se define para este seguro:

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**b) Viudo(a) y huérfanos**

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

Donde:

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

$$b_1(h) = \min(0.9 \times (1 + AA \times \frac{12}{13}) + h \times 0.2, 1)$$

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

**c) Huérfanos de padre y madre**

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{** (n)}(h) - p_k^{* (n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

**d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{\overline{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

Donde:

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

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

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

**e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$\hat{p}_k^{** (f)}(a) = \begin{cases} \sum_{t=0}^a \hat{p}_k^{** (f-1)}(t) \times \hat{p}_{k, f}^*(a-t) & f \geq a \\ 0 & f < a \end{cases}$$

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

$$\hat{p}_k^{**(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, f \end{cases}$$

$$p_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k p_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, g \end{cases}$$

$${}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = h \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(f)}(a) = \begin{cases} \sum_{t=0}^a \hat{p}_k^{*(f-1)}(t) \times \hat{p}_{k,f}^*(a-t) & f \geq a \\ 0 & f < a \end{cases}$$

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, f \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left[ \sum_{h=1}^n 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} \right]$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} \left( {}_k P_{\overline{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{**(n)}(j) \times p_k^{**(n)}(i) - p_k^{*(n)}(j) \times p_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k P_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} \left( {}_k P_{\overline{y}} \times \left( \sum_{j=0}^n \sum_{i=0}^m (p_k^{**(n)}(i) \times p_k^{**(m)}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times p_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k P_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 0.3, 1)$$

Donde  $l = i + j \quad \forall i, j$

**f) Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

Se define para este seguro:

$$\hat{p}_k^{**(f)}(a) = \begin{cases} \sum_{t=0}^a \hat{p}_k^{**(f-1)}(t) \times \hat{p}_{k,f}^*(a-t) & f \geq a \\ 0 & f < a \end{cases}$$

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

$$\hat{p}_k^{**(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, f \end{cases}$$

$$p_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k p_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, g \end{cases}$$

$${}_k \hat{P}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k \hat{P}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = h \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k P_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\hat{P}_k^{*(f)}(a) = \begin{cases} \sum_{t=0}^a \hat{P}_k^{*(f-1)}(t) \times \hat{p}_{k,f}(a-t) & f \geq a \\ 0 & f < a \end{cases}$$

$$P_k^{*(g)}(e) = \begin{cases} \sum_{t=0}^e P_k^{*(g-1)}(t) \times p_{k,g}(e-t) & g \geq e \\ 0 & g < e \end{cases}$$

$$\hat{P}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{P}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{P}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, f \end{cases}$$

$$P_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k P_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k P_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, g \end{cases}$$

$${}_k \hat{P}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{P}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(0.9 \times (1 + AA \times \frac{12}{13}) + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left[ \sum_{h=1}^n 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \ddot{a}_{\overline{y}, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \ddot{a}_{\overline{y}, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} \right]$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y,x_1,\dots,x_n}^{(sh)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} \left\{ \begin{aligned} & \left[ {}_k p_y \times \left[ \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right] + \right. \\ & \left. (1 - {}_k p_y) \times \left[ \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right] \right\} \times v^k \text{ si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{ si } (x_h) \text{ es inválido} \end{aligned} \right.$$

$$\ddot{a}_{y,x_1,\dots,x_m}^{(sh)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} \left\{ \begin{aligned} & \left[ {}_k p_y \times \left[ \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i, j) \right] + \right. \\ & \left. (1 - {}_k p_y) \times \left[ \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right] \right\} \times v^k \text{ si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{ si } (x_h) \text{ es inválido} \end{aligned} \right.$$

**III.- Prima Neta de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social**

$$PNSV = PMG_r \times (PBSV + PSIH) \times FACBI$$

**IV.- Monto Constitutivo de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social**

$$MCSV = PNSV \times (1 + \alpha) + PV$$

**Sección 3**

**I.- Prima Básica del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez**

Para todos los posibles casos el cálculo de la prima básica del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez se define como:

$$PBSRCV_i = 12 \times \left( \ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right)$$

Donde :

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x v^k$$

**II.- Seguro de invalidez para hijos****a) Seguro de invalidez para hijos - definiciones**

Se define para este seguro:

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**b) Pensionado(a) con hijos y cónyuge**

$$PSIH_i = \ddot{a}_i^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{*(j)}$$

Donde:

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

$$b_1(h) = CB_{iv} \times (0.15 + h \times 0.1 + AA) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG)$$

$$b_2(h) = \begin{cases} CB_{iv} \times (0.15) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & h = 0 \\ CB_{iv} \times (h \times 0.1 + AA) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & h = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

**c) Inválido(a) con hijos sin cónyuge**

$$PSIH_i = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} {}_k p_x \times \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \begin{cases} CB_{iv} \times (0.15) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & h = 0 \\ CB_{iv} \times (h \times 0.1 + AA) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & h = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

**d) Prima neta del seguro de invalidez para hijos del seguro de Retiro calculada a tasa i.**

$$PNSIH_i = PSIH_i \times FACBI$$

**Sección 4**

**I.- Ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez**

**a) Pensionado titular por RCV con hijos y cónyuge**

$$A_i = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} {}_k p_x \times \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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.

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = CB_{iv} \times (0.15 + j \times 0.1 + AA) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG)$$

$$b_2(j) = \begin{cases} CB_{iv} \times (0.15) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 0 \\ CB_{iv} \times (j \times 0.1 + AA) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

**b) Pensionado titular por RCV con cónyuge sin hijos**

$$A_i = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x} [{}_k p_x \times ({}_k p_y \times b_1 + (1 - {}_k p_y) \times b_2)] \times v^k$$

Donde:

$b_1$  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.

$$b_1 = CB_{iv} \times (0.15 + AA) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG)$$

$$b_2 = CB_{iv} \times (0.15) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG)$$

**c) Pensionado titular por RCV con hijos sin cónyuge**

$$A_i = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} {}_k p_x \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j hijos de n originales en el año k.

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \begin{cases} CB_{iv} \times (0.15) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 0 \\ CB_{iv} \times (j \times 0.1 + AA) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

**d) Pensionado titular por RCV con ascendientes**

$$A_i = \begin{cases} \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x \times \left( \sum_{j=0}^{np} p_k^{*(np)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k & np > 0 \\ b_1(0) \times 12 \times \left( \ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right) & np = 0 \end{cases}$$

Donde:

$p_k^{*(np)}(j)$  Es la probabilidad que sobrevivan  $j$  padres de  $(np)$  originales.

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

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x^{(inv)} v^k$$

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

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

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{z_m} & s = 0 \\ {}_k p_{z_m} & s = 1 \\ 0 & s = 2 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \begin{cases} CB_{iv} \times (0.15) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 0 \\ CB_{iv} \times (0.2) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 1 \\ CB_{iv} \times (0.2 + AA) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 2 \end{cases}$$

e) Pensionado titular por RCV sin hijos, cónyuge ni ascendientes

$$A_i = b_1 \times 12 \times \left( \ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right)$$

Donde :

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} p_x v^k$$

$$b_1 = CB_{iv} \times (0.15) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG)$$

II.- Prima Neta de las ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del seguro de Retiro, Cesantía en edad avanzada y Vejez.

$$PNA_i = A_i \times FACBI$$

## Sección 5

### I. Prima Básica del Seguro de Supervivencia

#### a) Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_i} (1 - p_x^{ss}) \times \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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.

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(0.9 + j \times 0.2, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

**b) Pensionado(a) por RCV con cónyuge sin hijos**

$$PBSS_i = b_1 \times 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x^{ss}) \times {}_k p_y \times v^k$$

Donde:

$b_1$  es el beneficio a pagar a los derechohabientes

$$b_1 = 0.9$$

**c) Pensionado(a) por RCV con hijos huérfanos de padre o madre**

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{ss}) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j hijos de n originales en el año k.

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(n)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

**d) Pensionado(a) por RCV con hijos huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión**

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{ss}) \times \left[ \begin{aligned} & {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + \\ & (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \end{aligned} \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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 la madre sin derecho a pensión sobrevive.

$b_2(j)$  Es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el padre o la madre sin derecho a pensión muere.

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

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

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

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 0.2, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

**e) Pensionado(a) por RCV con ascendientes**

$$A_{\bar{x},z_j} = 0.2 \times 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-z_j} (1 - p_x^{ss}) \times p_{z_j} \times v^k$$

$$PBSS_i = \sum_{j=1}^{na} A_{\bar{x},z_j}$$

**f) Pensionado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{ss}) \times \left[ p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i hijos con orfandad nula de n originales en el año k.

$p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j huérfanos sencillos de m originales en el año k.

$b_1(i, j)$  Es el beneficio a pagar a los i hijos con orfandad nula y a los j huérfanos sencillos considerando que el(la) esposo(a) sobrevive.

$b_2(l)$  Es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el(la) esposo(a) ha muerto.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(0.9 + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(l) = \min((l) \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

**g) Pensionado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{ss}) \times \left[ {}_k p_{\overline{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) \right. \\ \left. + (1 - {}_k p_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios  $i$  hijos con orfandad nula de  $n$  originales en el año  $k$ .

$p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios  $j$  huérfanos sencillos de  $m$  originales en el año  $k$ .

$b_1(i, j)$  Es el beneficio a pagar a los  $i$  hijos con orfandad nula y a los  $j$  huérfanos sencillos considerando que el(la) padre(madre) sin derecho a pensión sobrevive.

$b_2(l)$  Es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el(la) padre(madre) sin derecho a pensión ha muerto.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{P}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(l) = \min((l) \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

**II.- Seguro de invalidez para hijos****a) Definiciones aplicables a los incisos b, c y d**

Se define para este seguro:

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**b) Pensionado(a) con hijos y cónyuge**

$$PSIH_{SSi} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{*(j)}$$

Donde:

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

$$b_1(h) = \min(0.9 + h \times 0.2, 1)$$

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

**c) Pensionado(a) con hijos huérfanos de padre o madre**

$$PSIH_{SSi} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{\overline{x, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{x, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

**d) Pensionado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$PSIH_{SSi} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{\overline{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(j)}$$

Donde:

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

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

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

**e) Definiciones aplicables a los incisos f y g.**

$$\hat{p}_k^{**(f)}(a) = \begin{cases} \sum_{t=0}^a \hat{p}_k^{**(f-1)}(t) \times \hat{p}_{k,f}^*(a-t) & f \geq a \\ 0 & f < a \end{cases}$$

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

$$\hat{p}_k^{**(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, f \end{cases}$$

$$p_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k p_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, g \end{cases}$$

$${}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = h \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k P_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(f)}(a) = \begin{cases} \sum_{t=0}^a \hat{p}_k^{*(f-1)}(t) \times \hat{p}_{k,f}(a-t) & f \geq a \\ 0 & f < a \end{cases}$$

$$P_k^{*(g)}(e) = \begin{cases} \sum_{t=0}^e P_k^{*(g-1)}(t) \times P_{k,g}(e-t) & g \geq e \\ 0 & g < e \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, f \end{cases}$$

$$P_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k P_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k P_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, g \end{cases}$$

$${}_k \hat{P}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**f) Pensionado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PSIH_{SSi} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{h=1}^n 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \ddot{a}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \ddot{a}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_m}^{(*h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} (1 - {}_k P_x) \times \left( {}_k P_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (P_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - P_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k P_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (P_k^{*(m+n)}(l) - P_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\ddot{a}_{y,x_1,\dots,x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_1}^{\omega-x_1} (1-p_x) \times \left( \begin{aligned} & k p_y \times \left( \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{**n}(i) \times \hat{p}_k^{**m}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i,j) \right) + \\ & (1-p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \end{aligned} \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i,j) = \min(0.9 + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

**g) Pensionado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PSIH_{SSI} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{h=1}^n 25 - x_h r_{x_h} \times \ddot{a}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25 - x_h r_{x_h} \times \ddot{a}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_m}^{(*h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y,x_1,\dots,x_n}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_n}^{\omega-x_1} (1-p_x) \times \left( \begin{aligned} & k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{**m}(j) \times \hat{p}_k^{**n}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i,j) \right) + \\ & (1-p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \end{aligned} \right) \times v^k & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\ddot{a}_{y,x_1,\dots,x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_n}^{\omega-x_1} (1-p_x) \times \left( \begin{aligned} & k p_y \times \left( \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{**n}(i) \times \hat{p}_k^{**m}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i,j) \right) + \\ & (1-p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \end{aligned} \right) \times v^k & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i,j) = \min(i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

**III.- Finiquito para hijos**

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

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times (v^{16-x_j} \times {}_{16-x_j}p_{x_j}) \times (1 - {}_{16-x_j}p_x) & \text{si } 0 \leq x_j < 16 \\ 0.6 \times \left[ \sum_{k=0}^{25-x_j} v^k \times {}_k p_{x_j} \times q_{x_j+k}^{(d)} \right] \times (1 - {}_{25-x_j}p_x) & \text{si } 16 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \end{cases}$$

**IV.- Prima Neta del Seguro de Supervivencia**

$$PNSS_i = CB_{ivs} \times FACBI \times (PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i)$$

**V.- Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia**

$$MCSS_i = PNSS_i \times (1 + \alpha)$$

**Sección 6****I.- Monto Constitutivo del Seguro de Retiro**

$$R'_r = \frac{CI - (PNSS_i + PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}]}{[PBSRCV_i \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})}$$

Para  $i = ts$  y base biométrica de postura

$$PNSR_{ts} = \begin{cases} [(1.3 \times PMG_r) \times (PBSRCV_{ts} \times FACBI \times FI)] + (PNSS_{ts} + PNA_{ts} + PNSIH_{ts}) & \text{Si } R'_r > 1.3 \times PMG_r \\ 0 & \text{Si } R'_r \leq 1.3 \times PMG_r \end{cases}$$

Si  $PNSR_{ts}=0$

Entonces:  $PV=0$  y  $PP=0$

El monto constitutivo es:

$$MCSR_i = PNSR_i \times (1 + \alpha) + [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}] + [(PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times (1.3 \times PMG_r)]$$

Para  $i = ts$  y base biométrica de postura

En caso de elegir la pensión máxima  $R'_r$

$$PNSR'_{ts} = \begin{cases} [R'_r \times (PBSRCV_{ts} \times FACBI \times FI)] + (PNSS_{ts} + PNA_{ts} + PNSIH_{ts}) & \text{Si } R'_r > 1.3 \times PMG_r \\ 0 & \text{Si } R'_r \leq 1.3 \times PMG_r \end{cases}$$

Si  $PNSR'_{ts}=0$

Entonces:  $PV=0$  y  $PP=0$

El monto constitutivo es:

$$MCSR_i = PNSR'_i \times (1 + \alpha) + [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}] + [(PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times R'_r]$$

Para  $i = ts$  y base biométrica de postura

**II.- Monto Constitutivo del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada o Vejez**

$$R'_{CV} = \frac{CI - (PNSS_i + PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}]}{[(PBSRCV_i) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})}$$

Para  $i = ts$  y base biométrica de postura

$$PNSCV_{ts} = \begin{cases} [R'_{CV} \times (PBSRCV_{ts} \times FACBI \times FI)] + (PNSS_{ts} + PNA_{ts} + PNSIH_{ts}) & \text{Si } R'_{CV} \geq PMG_r \\ 0 & \text{Si } R'_{CV} < PMG_r \end{cases}$$

Si  $PNSCV=0$

Entonces:  $PV=0$  y  $PP=0$

$$MCSCV_{ts} = PNSCV_{ts} \times (1 + \alpha) + \left\{ [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}] + [(PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times R'_{CV}] \right\}$$

Para  $i = ts$  y base biométrica de postura

**III.- Monto Constitutivo en caso de cambio de Retiro Programado a Seguro de Cesantía en edad avanzada y vejez**

$$Rta'_{rp} = \frac{CI - (PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}]}{[(PBSRCV_i) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})}$$

Para  $i = ts$  y base biométrica de postura

$$PNRP_{ts} = \begin{cases} (Rta'_{rp} \times PBSRCV_{ts} \times FACBI \times FI) + (PNA_{ts} + PNSIH_{ts}) & \text{Si } Rta'_{rp} \geq PMG_r \\ 0 & \text{Si } Rta'_{rp} < PMG_r \end{cases}$$

Si  $PNRP=0$

Entonces:  $PV=0$  y  $PP=0$

$$MCRP_{ts} = PNRP_{ts} \times (1 + \alpha) + \left\{ [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}] + [(PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times Rta'_{rp}] \right\}$$

Para  $i = ts$  y base biométrica de postura

**IV.- Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia en caso de Retiro Programado**

$$MCSSRP_i = MCSS_i$$

Donde  $MCSS_i$  es el monto constitutivo del seguro de supervivencia del seguro de Invalidez y Vida determinado con la tasa de interés técnico  $i$ , sustituyendo el parámetro  ${}_kP_x^{(inv)}$  correspondiente al pensionado titular por invalidez, por  ${}_kD_x$ , la probabilidad de que una persona no inválida (pensionado por RCV) de edad  $x$  llegue con vida a la edad  $x+k$

## ANEXO 18.5.2.

**METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL MONTO CONSTITUTIVO A TRANSFERIR  
CONSIDERANDO EL CALCULO DE LA RENTA DEL BENEFICIO ADICIONAL PARA LOS SEGUROS DE  
INVALIDEZ Y VIDA, RIESGOS DE TRABAJO Y RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**

Ley del Seguro Social

...

**METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL MONTO CONSTITUTIVO A TRANSFERIR  
CONSIDERANDO EL CALCULO DE LA RENTA DEL BENEFICIO ADICIONAL PARA LOS SEGUROS DE  
INVALIDEZ Y VIDA, RIESGOS DE TRABAJO Y RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**

(La siguiente metodología será aplicable a las Pólizas del Nuevo Esquema Operativo  
correspondientes a Pensiones a partir de la entrada en Vigor de la Circular Modificatoria 66/12  
de la Unica de Seguros)

Ley del Seguro Social

**NOTA TECNICA PARA LAS PENSIONES DERIVADAS  
DEL SEGURO DE INVALIDEZ Y VIDA**

Seguro de Invalidez y Vida

Indice

**Sección 1**

- I.- Definiciones
- II.- Generalidades y criterios operativos

**Sección 2****Seguro de Vida**

- I.- Margen
- II.- Renta del Beneficio Adicional
- III.- Total a transferir
- IV.- Primas del Seguro de Vida
  - a) Viudo(a) y huérfanos
  - b) Viudo(a) sin huérfanos
  - c) Huérfanos de padre y madre
  - d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión
  - e) n huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
  - f) Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).
  - g) Ascendientes
- V.- Seguro de invalidez para huérfanos
  - a) Definiciones
  - b) Viudo(a) y huérfanos
  - c) Huérfanos de padre y madre
  - d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión
  - e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
  - f) Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

**Sección 3****Seguro de Invalidez**

I.- Margen

II.- Renta del Beneficio Adicional

III.- Total a transferir

IV.- Primas del Seguro de Invalidez

- a) Inválido(a) con hijos y cónyuge
- b) Inválido(a) con cónyuge sin hijos
- c) Inválido(a) con hijos sin cónyuge
- d) Inválido(a) con ascendientes
- e) Inválido(a) sin hijos, cónyuge ni ascendientes

V.- Seguro de invalidez para hijos

- a) Definiciones
- b) Inválido(a) con hijos y cónyuge
- c) Inválido(a) con hijos sin cónyuge

VI.- Seguro de Sobrevivencia

- a) Inválido(a) con hijos y cónyuge
- b) Inválido(a) con cónyuge sin hijos
- c) Inválido(a) con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Inválido(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) Inválido(a) con ascendientes
- f) Inválido(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Inválido(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

VII.- Seguro de invalidez para hijos

- a) Definiciones aplicables a los incisos b, c, d y g.
- b) Inválido(a) con hijos y cónyuge
- c) Inválido(a) con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Inválido(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) Definiciones aplicables al inciso f.
- f) Inválido(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Inválido(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

**I.- Definiciones**

$i$	Tasa de interés técnico.
$v$	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_k p_x$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ alcance la edad $x+k$ .
${}_k p_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad $x$ , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_k r_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades $x$ y $x+k$ .
$\omega$	Última edad de la tabla de mortalidad.
$x$	Edad del inválido.
$y$	Edad del cónyuge.
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los hijos en orden ascendente.
$n$	Número de hijos.
$na$	Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado.
$np$	Número de padres que dependen económicamente del asegurado o pensionado, donde: $np \leq na$
$z_1, z_2, \dots, z_{na}$	Edad de los ascendientes.
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.
AA	Ayudas Asistenciales.
$PBSV_{BA}$	Prima básica del seguro de vida calculada a tasa de subasta.
$PBSI_{BA}$	Prima básica del seguro de invalidez calculada a tasa de subasta.
$PBSS_{BA}$	Prima básica del seguro de sobrevivencia calculada a tasa de subasta.
$PSIH_{SVBA}$	Prima básica del seguro de invalidez para hijos del Seguro de Vida calculada a tasa de subasta.
$PSIH_{SIBA}$	Prima básica del seguro de invalidez para hijos del Seguro de Invalidez calculada a tasa de subasta.
$PSIH_{SSBA}$	Prima básica del seguro de invalidez para hijos del Seguro de Sobrevivencia calculada a tasa de subasta.
$\alpha$	Porcentaje para margen de seguridad.
FACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología correspondiente.
$MCSV_i$	Monto constitutivo del seguro de vida a la tasa $i$ , determinado con base en la "Nota Técnica para las pensiones derivadas del seguro de Invalidez y Vida".
$MCSI_i$	Monto Constitutivo del seguro de invalidez a la tasa $i$ , determinado con base en la "Nota Técnica para las pensiones derivadas del seguro de Invalidez y Vida".
$MCSS_i$	Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia a la tasa $i$ , determinado con base en la "Nota Técnica para las pensiones derivadas del seguro de Invalidez y Vida".
$tr$	Tasa de referencia para el cálculo del monto constitutivo.

ts	Tasa de la postura de la institución de seguros de pensiones.
M	Margen.
$\gamma$	Proporción del margen, destinada para beneficios adicionales, $0 \leq \gamma \leq 1$
PUBA	Prima única del beneficio adicional. $\gamma \times M$
RBA	Renta del Beneficio Adicional La renta del beneficio adicional se determina al momento de cálculo y sólo se modifica por el incremento conforme el Índice Nacional de Precios al Consumidor, de la misma forma que el beneficio básico. Este beneficio no se altera por modificaciones en el estatus del grupo familiar.
$\bar{y}$	Edad que se utiliza en el caso en el que el padre o la madre de un asignatario hijo o huérfano no tiene derecho a recibir pensión. Si es cónyuge de sexo femenino sin derecho entonces - El valor corresponde a la edad del asegurado menos 5 años. $\bar{y} = x - 5$ Si es cónyuge de sexo masculino sin derecho entonces - El valor corresponde a la edad de la asegurada más 5 años. $\bar{y} = y + 5$
${}_k p_{x_m}^{(h)}$	Probabilidad <sup>1</sup> de que un hijo o huérfano de edad x, mantenga su derecho como beneficiario hasta alcanzar la edad x+k.
bbCMax	Bases biométricas para determinar la Cota Máxima del Monto Constitutivo.
bbBA	Bases biométricas para la determinación del Beneficio Adicional.
bbs	Bases biométricas de la postura de la institución de seguros de pensiones.

### Decrementos Múltiples

Sean

$q_x^{(h)}$  la probabilidad de que un hijo o huérfano de edad x pierda su derecho entre la edad x y x+1.

$q_x^m$  Probabilidad de que un individuo de edad x muera entre las edades x y x+1, considerando mejoras en la esperanza de vida (tabla de activos dinámica o "diagonal")

$q_x^d$  Probabilidad de que un individuo de edad x deje de estudiar entre las edades x y x+1

$q_x^{(m)}$  Probabilidad ajustada de que un individuo de edad x muera entre las edades x y x+1

$q_x^{(d)}$  Probabilidad ajustada de que un individuo de edad x deje de estudiar entre las edades x y x+1

$$q_x^{(m)} = q_x^m \times \left( 1 - \frac{q_x^d}{2} \right)$$

Y

$$q_x^{(d)} = q_x^d \times \left( 1 - \frac{q_x^m}{2} \right)$$

$$q_x^{(h)} = q_x^{(m)} + q_x^{(d)}$$

<sup>1</sup> **Decrementos Múltiples.** Para efectos de la transferencia de recursos, el derecho de los hijos estará en función de la probabilidad de que un hijo o huérfano mantenga su derecho como beneficiario. Considera la probabilidad conjunta de fallecimiento y la deserción escolar.

## II. Generalidades y Criterios Operativos

Para efectos de la presente metodología se entenderá por:

- **IMSS**, el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- **LSS**, la Ley del Seguro Social.
- **Reglas de Operación**: Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, Derivados de las Leyes de Seguridad Social de fecha 6 de agosto de 2009, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 12 de agosto de 2009.
- **Pensionados**, las personas que se hacen acreedoras a una pensión en virtud de los derechos adquiridos de conformidad con la LSS.
- **Pensión**, la renta que las instituciones de seguros se obligan a pagar periódicamente a los asegurados pensionados, de conformidad con la resolución emitida por el IMSS que incluye, en su caso, cuantía básica, asignaciones familiares, ayudas asistenciales y aguinaldo.
- **Titular de la Pensión**: El pensionado(a) por invalidez o incapacidad, el viudo(a), ascendiente(s) o huérfano(s) en el caso de pensiones por fallecimiento.
- **Beneficiario**: Cada una de las personas que aparecen bajo el rubro de "beneficiarios legales" en el documento de resolución emitido por el IMSS (cónyuge o viuda(o), hijo(s) o huérfano(s), ascendiente(s)), con derecho al beneficio.
- **Integrante del Grupo Familiar**: Tanto el titular de la pensión como cada uno de los beneficiarios legales.
- **INPC**, el Índice Nacional de Precios al Consumidor que publica mensualmente el Banco de México.
- **Reservas técnicas**, las reservas que deberán constituir e incrementar las instituciones de seguros autorizadas a practicar los seguros de pensiones que se refieren la presente Metodología.

### Descripción del Beneficio Adicional

Consiste en otorgar al titular de la pensión, una renta mensual, fija revaluable, adicional a la pensión del Beneficio Básico, el cual en su caso, considera el incremento del 11% al que se refiere el decreto por el que se reforman y adicionan los artículos Décimo Cuarto y Vigésimo Cuarto transitorios del Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la LSS. El Beneficio Adicional incluirá una renta adicional por concepto de aguinaldo.

### Tipos de pago y actualización

Se pagará en forma mensual. El monto de este beneficio se incrementará en el mes de febrero de cada año de acuerdo al INPC, correspondiente al año calendario anterior. Si la publicación del INPC es descontinuada, aplazada o si por alguna otra causa no está disponible para este uso, se tomarán como base los índices que con carácter general se den a conocer por las autoridades correspondientes.

### Integrantes del grupo familiar con derecho a recibir el beneficio adicional

Tendrán derecho al beneficio adicional solamente los integrantes del grupo familiar que aparezcan en la Base de Datos de Prospectación (de Asegurados y Beneficiarios), a la que se refieren las Reglas de Operación.

### Vigencia

La vigencia del beneficio adicional comienza a partir de la fecha de elegibilidad, estará vigente mientras los beneficiarios conserven sus derechos como pensionados.

Se suspenderá el pago del Beneficio Adicional, en el caso de los huérfanos mayores de 16 y hasta 25 años de edad, que no se encuentren estudiando en planteles del Sistema Educativo Nacional, conforme lo establece la LSS en lo relativo a los Seguros de Invalidez y Vida y Riesgos de Trabajo.

El pago del beneficio adicional terminará con el fallecimiento o término del derecho del último integrante del grupo familiar

### Continuación de Derechos

En caso de muerte del titular de la pensión en el caso del pensionado(a) por invalidez o incapacidad los beneficiarios del seguro de sobrevivencia tendrán derecho a la continuación del beneficio, otorgándosele(s) el monto que venía percibiendo el asegurado.

**SEGURO DE VIDA****I.- Margen**

Si  $tr \geq ts$  entonces

$$M = 0$$

En otro caso:

$$M = \max \left\{ \text{MCSV}_{tr}^{bbBA} - \text{MCSV}_{ts}^{bbs}, 0 \right\}$$

Donde  $\text{MCSV}_i^{bbj}$  es el monto constitutivo del seguro de vida determinado con tasa de interés técnico  $i$  y base biométrica  $j$ .

**II.- Renta del Beneficio Adicional**

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$\text{RBA} = \frac{\text{PUBA}}{\text{PBSV}_{BA} + \text{PSIH}_{SVBA}}$$

En donde  $\text{PBSV}_{BA} + \text{PSIH}_{SVBA}$  se calcula con  $i=ts$  y  $bbs$

**III.- Total a transferir**

$$\text{Total a transferir} = (\text{MCSV}_{ts}^{bbs}) + \text{PUBA}$$

**IV.- Primas del Seguro de Vida****a) Viudo(a) y huérfanos**

$$A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho  $j$  hijos de  $n$  originales en el año  $k$ .

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j+1, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$\text{PBSV}_{BA} = A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)}$$

**b) Viudo(a) sin huérfanos**

$$A_y^{(iv)} = 13 \times \left( \ddot{a}_y - \frac{11}{24} \right)$$

Donde :

$$\ddot{a}_y = \sum_{k=0}^{\omega-y} {}_k p_y \times v^k$$

$$PBSV_{BA} = A_y^{(iv)}$$

**c) Huérfanos de padre y madre**

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho j hijos de n originales en el año k.

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSV_{BA} = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

**d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión (huérfanos sencillos)**

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho j hijos de n originales en el año k.

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

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

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

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSV_{BA} = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

**e) n huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho j hijos de n+m originales en el año k.

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

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

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

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSV_{BA} = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

**f) Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

Sean:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i huérfanos sencillos de n originales en el año k.

$p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j huérfanos dobles de m originales en el año k.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min((i + j) + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 1, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{|1|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left\{ \begin{aligned} & {}_k p_y \times \left[ \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right] + \\ & (1 - {}_k p_y) \times \left[ \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k$$

$$PBSV_{BA} = A_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

### g) Ascendientes

$$A_{z_j}^{(iv)} = 13 \times \left( \ddot{a}_{z_j} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde :

$$\ddot{a}_{z_j} = \sum_{k=0}^{\omega-z_j} {}_k p_{z_j} \times v^k$$

$$PBSV_{BA} = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j}^{(iv)}$$

**V.- Seguro de invalidez para huérfanos****a) Definiciones**

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

Se define para este seguro:

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**b) Viudo(a) y huérfanos**

$$PSIH_{SVBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)}$$

Donde:

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

Donde h es el número de hijos originales:

$$b_1(h) = \min(h + 1, 1)$$

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**c) Huérfanos de padre y madre**

$$PSIH_{SVBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

Donde h es el número de hijos originales

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$PSIH_{SVBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

Donde h es el número de hijos originales

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$PSIH_{SVBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

Donde h es el número de hijos originales (n+m)

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**f) Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

Se define para este seguro:

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

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

$$\hat{p}_k^{**^{(0)}}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \dots \text{ si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = i \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \dots \text{ si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = j \end{cases}$$

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{(h)} & \dots \text{ si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \dots \text{ si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$PSIH_{SVBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} 25^{-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{*(h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+m}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_b}^{\omega-x_1} \left\{ \begin{aligned} & \left[ {}_k p_y \times \left[ \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right] + \right. \\ & \left. (1-{}_k p_y) \times \left[ \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right] \right\} \times v^k \text{ si } (x_t) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{ si } (x_t) \text{ es inválido} \end{aligned} \right.
 \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(i + j + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l + 1, 1)$$

$$\text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

**Sección 3**

**SEGURO DE INVALIDEZ**

**I.- Margen**

Si  $tr \geq ts$  entonces:

$$M = 0$$

En otro caso:

$$M = \max \left\{ \left( \text{MCSI}_{tr}^{bbBA} + \text{MCSS}_{tr}^{bbBA} \right) - \left( \text{MCSI}_{ts}^{bbs} + \text{MCSS}_{ts}^{bbs} \right), 0 \right\}$$

Donde  $\text{MCSI}_i^{bbj}$  es el monto constitutivo del seguro de invalidez y  $\text{MCSS}_i^{bbj}$  es el monto constitutivo del seguro de sobrevivencia, determinados con tasa de interés técnico  $i$  y base biométrica  $j$ .

**II.- Renta del Beneficio Adicional**

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$\text{RBA} = \frac{\text{PUBA}}{\left[ (\text{PBSI}_{BA} + \text{PSIH}_{SIBA}) + (\text{PBSS}_{BA} + \text{PSIH}_{SSBA}) \right]}$$

En donde  $\left[ (\text{PBSI}_{BA} + \text{PSIH}_{SIBA}) + (\text{PBSS}_{BA} + \text{PSIH}_{SSBA}) \right]$  se calcula con  $i=ts$  y  $bbs$

**III.- Total a transferir**

$$\text{Total a transferir} = \left( \text{MCSI}_{ts}^{bbs} + \text{MCSS}_{ts}^{bbs} \right) + \text{PUBA}$$

**IV.- Primas del Seguro de Invalidez**

**a) Inválido(a) con hijos y cónyuge**

$$A_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} {}_k p_x^{(inv)} \times \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1-{}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho  $j$  hijos de  $n$  originales en el año  $k$ .

$b$  Es el beneficio a pagar por los derechohabientes

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j+1, 1) \times \frac{13}{12}$$

$$b_2(j) = \min(j+1, 1) \times \frac{13}{12}$$

$$PBSI_{BA} = A_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)}$$

#### b) Inválido(a) con cónyuge sin hijos

$$A_{x,y}^{(iv)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left[ \sum_{k=0}^{\omega-x} ({}_k p_x^{(inv)} \times {}_k p_y) \times v^k + \sum_{k=0}^{\omega-x} ({}_k p_x^{(inv)} \times (1 - {}_k p_y)) \times v^k \right] \times b$$

Donde:

b Es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$b = \frac{13}{12}$$

$$PBSI_{BA} = A_{x,y}^{(iv)}$$

#### c) Inválido(a) con hijos sin cónyuge

$$A_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} {}_k p_x^{(inv)} \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho j hijos de n originales en el año k.

$b_2(j)$  Es el beneficio a pagar por los derechohabientes.

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(j) = \min(j + 1, 1) \times \frac{13}{12}$$

$$PBSI_{BA} = A_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

**d) Inválido(a) con ascendientes**

$$A_{x, z_1, z_2, \dots, z_{na}}^{(iv)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x^{(inv)} \times \left( \sum_{j=0}^{np} p_k^{*(np)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(np)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho j padres de (np) originales.

b Es el beneficio a pagar por los derechohabientes.

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x^{(inv)} v^k$$

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

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

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{z_m} & s = 0 \\ {}_k p_{z_m} & s = 1 \\ 0 & s = 2 \end{cases}$$

$$b_2(j) = \min(j + 1, 1) \times \frac{13}{12}$$

$$PBSI_{BA} = A_{x, z_1, z_2, \dots, z_{na}}^{(iv)}$$

**e) Inválido(a) sin hijos, cónyuge ni ascendientes**

$$A_x^{(iv)} = 13 \times \left( \ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right)$$

Donde :

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x^{(inv)} v^k$$

$$PBSI_{BA} = A_x^{(iv)}$$

**V.- Seguro de Invalidez para hijos****a) Definiciones**

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**b) Inválido(a) con hijos y cónyuge**

$$PSIH_{SIBA} = \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j}$$

Donde:

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

$$b_1(h) = \min(h+1, 1) \times \frac{13}{12}$$

$$b_2(h) = \min(h+1, 1) \times \frac{13}{12}$$

**c) Inválido(a) con hijos sin cónyuge**

$$PSIH_{SIBA} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} {}_k p_x^{(inv)} \times \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{** (n)}(h) - p_k^{* (n)}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(h) = \min(h + 1, 1) \times \frac{13}{12}$$

**VI.- Seguro de Sobrevivencia****a) Inválido(a) con hijos y cónyuge**

$$A_{\overline{x, y, x_1, \dots, x_n}}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{* (n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{* (n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j + 1, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSS_{BA} = A_{\overline{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(iv)}$$

**b) Inválido(a) con cónyuge sin hijos**

$$A_{\overline{x, y}}^{(iv)} = 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times {}_k p_y \times v^k$$

Donde :

$$PBSS_{BA} = A_{\overline{x, y}}^{(iv)}$$

**c) Inválido(a) con hijos huérfanos de padre o madre**

$$A_{\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSS_{BA} = A_{\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

**d) Inválido(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$A_{\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSS_{BA} = A_{\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

**e) Inválido(a) con ascendientes**

$$A_{x,z_j}^{(iv)} = 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-z_j} (1 - p_x^{(inv)}) \times_k p_{z_j} \times b_2(j) \times v^k$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSS_{BA} = \sum_{j=1}^{na} A_{x,z_j}^{(iv)}$$

**f) Inválido(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$A_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+m}}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{(inv)}) \times \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho i hijos con orfandad nula de n originales en el año k.

$p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho j huérfanos sencillos de m originales en el año k.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{P}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{P}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min((i + j) + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 1, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSS_{BA} = A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{m+n}}^{(iv)}$$

**g) Inválido(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$A_{\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k P_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSS_{BA} = A_{\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

## VII.- Seguro de Invalidez para hijos

**a) Definiciones aplicables a los incisos b, c, d y g**

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**b) Inválido(a) con hijos y cónyuge**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{*(j)}$$

Donde:

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

$$b_1(h) = \min(h + 1, 1)$$

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**c) Inválido(a) con hijos huérfanos de padre o madre**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{*(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{*(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**d) Inválido(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{o-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**e) Definiciones aplicables al inciso f**

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

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

$$\hat{p}_k^{**}(0)(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = i \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = j \end{cases}$$

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2,3,4,\dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**f) Inválido(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+m}}^{*(h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+m}}^{*(h)} = \begin{cases} \left( \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left( {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(i) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i,j) \right) + \right. \right. & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ \left. \left. (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k \right. & \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i,j) = \min((i+j)+1, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l+1, 1) \quad \text{Donde } l = i+j \quad \forall i,j$$

**g) Inválido(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{*(j)}$$

Donde:

h son los (n+m) hijos originales

$$\ddot{a}_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{*(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(h) = \min(h+1, 1)$$

<b>NOTA TECNICA PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO</b>
---

**Riesgos de Trabajo****Indice****Sección 1**

Definiciones

**Sección 2****Seguro de Vida**

I.- Margen

II.- Renta del Beneficio Adicional

III.- Total a transferir

IV.- Prima del Seguro de Vida

a) Viudo(a) y huérfanos

b) Viudo(a) sin huérfanos

c) Huérfanos de padre y madre

d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

f) Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

g) Ascendientes

V.- Seguro de invalidez para huérfanos

a) Definiciones

b) Viudo(a) y huérfanos

c) Huérfanos de padre y madre

d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

f) Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

**Sección 3****Seguro de Incapacidad y Sobrevivencia**

I.- Margen

II.- Renta del Beneficio Adicional

III.- Total a transferir

IV.- Primas del Seguro de Incapacidad (Prima Neta)

a) Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 50%

b) Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 25% y menor o igual al 50%

V.- Seguro de Supervivencia

a) Incapacitado(a) con hijos y cónyuge

b) Incapacitado(a) con cónyuge sin hijos

c) Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre

d) Incapacitado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión

e) Incapacitado(a) con ascendientes

f) Incapacitado (a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

g) Incapacitado (a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

## VI.- Seguro de invalidez para hijos

- a) Definiciones
- b) Incapacitado(a) con hijos y cónyuge
- c) Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Incapacitado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) Definiciones aplicables a los incisos f y g.
- f) Incapacitado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Incapacitado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

## VII.- Prima básica del Seguro de Sobrevivencia

**Sección 1****Definiciones**

$i$	Tasa de interés técnico.
$v$	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_k p_x$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ alcance la edad $x+k$ .
${}_k p_x^{(inc)}$	Probabilidad de que un individuo incapacitado de edad $x$ , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_k p_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un hijo inválido de edad $x$ , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_k r_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades $x$ y $x+k$ .
$\omega$	Última edad de la tabla de mortalidad.
$x$	Edad del incapacitado.
$y$	Edad del cónyuge.
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los hijos en orden ascendente.
$n$	Número de hijos.
$na$	Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado.
$z_1, z_2, \dots, z_{na}$	Edad de los ascendientes.
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.
$SP_{iv}$	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por invalidez y vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos.
$SP_{rt}$	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por riesgos de trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos.
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.

$$CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$$

$CB_{rt}$  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,

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

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,

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

$b_y$  Beneficio de la viuda (en porcentaje de la cuantía básica del incapacitado por riesgos de trabajo).

$$b_y = \max\left(0.4, \frac{0.9 \times PMG}{CB_{rt}}\right)$$

$PBSV_{BA}$  Prima básica del seguro de vida calculada a tasa de subasta.

$PBSI_{BA}$  Prima básica del seguro de incapacidad calculada a tasa de subasta.

$PBSS_{BA}$  Prima básica del seguro de sobrevivencia calculada a tasa de subasta.

$PSIH_{SVBA}$  Prima básica del seguro de invalidez para hijos del Seguro de Vida calculada a tasa de subasta.

$PSIH_{SSBA}$  Prima básica del seguro de invalidez para hijos del Seguro de Sobrevivencia calculada a tasa de subasta.

$\alpha$  Porcentaje para margen de seguridad.

$FACBI$  Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología correspondiente.

$MCSV_i$  Monto constitutivo del seguro de vida a la tasa  $i$ , determinado con base en la "Nota Técnica para las pensiones derivadas del seguro de Riesgos de Trabajo".

$MCSI_i$  Monto Constitutivo del seguro de Incapacidad a la tasa  $i$ , determinado con base en la "Nota Técnica para las pensiones derivadas del seguro de Riesgos de Trabajo".

$MCSS_i$  Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia a la tasa  $i$ , determinado con base en la "Nota Técnica para las pensiones derivadas del seguro de Riesgos de Trabajo".

$tr$  Tasa de referencia para el cálculo del monto constitutivo.

$ts$  Tasa de la postura de la institución de seguros de pensiones.

$M$  Margen.

$\gamma$  Proporción del margen, destinada para beneficios adicionales,  $0 \leq \gamma \leq 1$

$PUBA$  Prima única del beneficio adicional.

$$\gamma \times M$$

El beneficio adicional se determina al momento de cálculo y sólo se modifica por el incremento conforme el Índice Nacional de Precios al Consumidor, de la misma forma que el beneficio básico. Este beneficio no se altera por modificaciones en el estatus del grupo familiar.

$RBA$  Renta del Beneficio Adicional

${}_k p_{x_m}^{(h)}$  Probabilidad<sup>1</sup> de que un hijo o huérfano de edad  $x$ , mantenga su derecho como beneficiario hasta alcanzar la edad  $x+k$ .

<sup>1</sup> **Decrementos Múltiples.** Para efectos de la transferencia de recursos, el derecho de los hijos estará en función de la probabilidad de que un hijo o huérfano mantenga su derecho como beneficiario. Considera la probabilidad conjunta de fallecimiento y la deserción escolar.

$\bar{y}$	Edad que se utiliza en el caso en el que el padre o la madre de un asignatario hijo o huérfano no tiene derecho a recibir pensión. Si es cónyuge de sexo femenino sin derecho entonces - El valor corresponde a la edad del asegurado menos 5 años. $\bar{y} = x - 5$ Si es cónyuge de sexo masculino sin derecho entonces - El valor corresponde a la edad de la asegurada más 5 años. $\bar{y} = y + 5$
bbCMax	Bases biométricas para determinar la Cota Máxima del Monto Constitutivo.
bbBA	Bases biométricas para la determinación del Beneficio Adicional.
bbs	Bases biométricas de la postura de la institución de seguros de pensiones.

### Decrementos Múltiples

Sean

$q_x^{(h)}$  la probabilidad de que un hijo o huérfano de edad  $x$  pierda su derecho entre la edad  $x$  y  $x+1$ .

$q_x^m$  Probabilidad de que un individuo de edad  $x$  muera entre las edades  $x$  y  $x+1$ , considerando mejoras en la esperanza de vida (tabla de activos dinámica o "diagonal")

$q_x^d$  Probabilidad de que un individuo de edad  $x$  deje de estudiar entre las edades  $x$  y  $x+1$

$q_x^{(m)}$  Probabilidad ajustada de que un individuo de edad  $x$  muera entre las edades  $x$  y  $x+1$

$q_x^{(d)}$  Probabilidad ajustada de que un individuo de edad  $x$  deje de estudiar entre las edades  $x$  y  $x+1$

$$q_x^{(m)} = q_x^m \times \left( 1 - \frac{q_x^d}{2} \right)$$

Y

$$q_x^{(d)} = q_x^d \times \left( 1 - \frac{q_x^m}{2} \right)$$

$$q_x^{(h)} = q_x^{(m)} + q_x^{(d)}$$

## Sección 2

### Seguro de Vida

#### I.- Margen

Si  $t_r \geq t_s$  entonces

$$M = 0$$

En otro caso:

$$M = \max \left\{ \text{MCSV}_{tr}^{bbBA} - \text{MCSV}_{ts}^{bbs}, 0 \right\}$$

Donde  $\text{MCSV}_i^{bbj}$  es el monto constitutivo del seguro de vida determinado con tasa de interés técnico  $i$  y base biométrica  $j$ .

#### II.- Renta del Beneficio Adicional

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$\text{RBA} = \frac{\text{PUBA}}{(\text{PBSV}_{BA} + \text{PSIH}_{SVBA})}$$

En donde  $(\text{PBSV}_{BA} + \text{PSIH}_{SVBA})$  se calcula con  $i=ts$  y  $bbs$

**III.- Total a transferir**

$$\text{Total a transferir} = \text{MCSV}_{ts}^{bbs} + \text{PUBA}$$

**IV.- Prima del Seguro de Vida****a) Viudo(a) y huérfanos**

$$A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \frac{25}{24} \times \min(j+1, 1)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 1, 1)$$

Donde j es el número de hijos originales

$$\text{PBSV}_{BA} = A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)}$$

**b) Viudo(a) sin huérfanos**

$$A_y^{(rt)} = 12.5 \times \left( \ddot{a}_y - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_y = \sum_{k=0}^{\omega-y} {}_k p_y \times v^k$$

$$\text{PBSV}_{BA} = A_y^{(rt)}$$

**c) Huérfanos de padre y madre**

$$A_{x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSV_{BA} = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

#### d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)} = \ddot{a}_{\bar{y}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - X_1} \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSV_{BA} = A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

**e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(rt)} = \left\{ \begin{aligned} & \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[ {}_k p_{\bar{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) \right. \\ & \left. + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k \end{aligned} \right\}$$

Donde:

- $\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i huérfanos sencillos de n originales en el año k.
- $p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j huérfanos dobles de m originales en el año k.
- $b_1(i, j)$  Es el beneficio a pagar a los i huérfanos sencillos y a los j huérfanos dobles considerando que el(la) padre(madre) sin derecho a pensión sobrevive.
- $b_2(l)$  Es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el(la) padre(madre) sin derecho a pensión ha muerto.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \frac{25}{24} \times \min((i + j) \times 1, 1)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 1, 1) \text{ Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSV = A^{(rt)}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{m+n}}$$

**f) Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i huérfanos sencillos de n originales en el año k.

$p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j huérfanos dobles de m originales en el año k.

$b_1(i, j)$  Es el beneficio a pagar a los i huérfanos sencillos y a los j huérfanos dobles considerando que el(la) viudo(a) sobrevive.

$b_2(l)$  Es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el(la) viudo(a) ha muerto.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$$\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} \hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$p_{x_r}^u = \begin{cases} p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \frac{25}{24} \times \min(i + j + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 1, 1) \text{ Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$A_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+m}}^{(rt)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left\{ \begin{array}{l} {}_k P_y \times \left[ \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i,j) \right] + \\ (1-{}_k P_y) \times \left[ \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right] \end{array} \right\} \times v^k$$

$$PBSV = A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)}$$

### g) Ascendientes

$$A_{z_j}^{(rt)} = 12.5 \times \left( \ddot{a}_{z_j} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde :

$$\ddot{a}_{z_j} = \sum_{k=0}^{\omega-z_j} {}_k p_{z_j} \times v^k$$

$$PBSV_{BA} = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j}^{(rt)}$$

## V.- Seguro de invalidez para huérfanos

### a) Definiciones

Se define para este seguro:

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**b) Viudo(a) y huérfanos**

$$PSIH_{SVBA} = \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde:

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

Donde h es el número de hijos originales

$$b_1(h) = \frac{25}{24} \times \min(h + 1, 1)$$

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 1, 1)$$

**c) Huérfanos de padre y madre**

$$PSIH_{SVBA} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

Donde h es el número de hijos originales

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$PSIH_{SVBA} = \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde:

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

Donde h es el número de hijos originales

$$b_1(h) = \min(h \times 1, 1)$$

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 1, 1)$$

**e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

Se define para este seguro:

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

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

$$\hat{p}_k^{**(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = i \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = j \end{cases}$$

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{P}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{P}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$PSIH_{SVBA} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)}}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)}} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{0-x_1} \left( {}_k P_{\overline{y}} \times \left( \sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^n (P_k^{*(m)}(j) \times \hat{P}_k^{*(n)}(i) - P_k^{*(m)}(j) \times \hat{P}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k P_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (P_k^{*(m+n)}(l) - P_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \frac{25}{24} \times \min((i + j) \times 1, 1)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 1, 1)$$

Donde  $l = i + j \quad \forall i, j$

**f) Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

Se define para este seguro:

$$\hat{P}_k^{*(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{P}_k^{*(n-1)}(t) \times \hat{P}_{k,n}^*(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$P_k^{*(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j P_k^{*(m-1)}(t) \times P_{k,m}^*(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{P}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{P}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{P}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = i \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = j \end{cases}$$

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$PSIH_{SVBA} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{*(h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{*(h)} = \begin{cases} \left[ \sum_{j=0}^{m-n} \left( {}_k p_y \times \left[ \sum_{i=0}^n \left( p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \right) \times b_1(i, j) \right] + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_y) \times \left[ \sum_{l=0}^{m+n} \left( p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l) \right) \times b_2(l) \right] \right] \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \frac{25}{24} \times \min(i + j + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l + 1, 1)$$

Donde  $l = i + j \quad \forall i, j$

### Sección 3

## SEGURO DE INCAPACIDAD Y SOBREVIVENCIA

### I.- Margen

Si  $tr \geq ts$  entonces:

$$M = 0$$

En otro caso:

$$M = \max \left\{ \left( \text{MCSI}_{tr}^{bbBA} + \text{MCSS}_{tr}^{bbBA} \right) - \left( \text{MCSI}_{ts}^{bbs} + \text{MCSS}_{ts}^{bbs} \right), 0 \right\}$$

Donde  $\text{MCSI}_i^{bbj}$  es el monto constitutivo del seguro de incapacidad y  $\text{MCSS}_i^{bbj}$  es el monto constitutivo del seguro de sobrevivencia, determinados con tasa de interés técnico  $i$  y base biométrica  $j$ .

### II.- Renta del Beneficio Adicional

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$\text{RBA} = \frac{\text{PUBA}}{(\text{PBSI}_{BA} + \text{PBSS})}$$

En donde  $(\text{PBSI}_{BA} + \text{PBSS})$  se calcula con  $i=ts$  y  $bbs$

### III.- Total a transferir

$$\text{Total a transferir} = (\text{MCSI}_{ts}^{bbs} + \text{MCSS}_{ts}^{bbs}) + \text{PUBA}$$

### IV.- Primas del Seguro de Incapacidad (Prima Neta)

#### a) Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 50%

$$A_x^{(rt)} = 12.5 \times \left( \ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} k P_x^{(inc)} \times v^k$$

$$\text{PBSI}_{BA} = A_x^{(rt)}$$

#### b) Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 25% y menor o igual al 50%

$$A_x^{(rt)} = 12 \times \left( \ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} k P_x^{(inc)} \times v^k$$

$$\text{PBSI}_{BA} = A_x^{(rt)}$$

**V.- Seguro de Supervivencia****a) Incapacitado(a) con hijos y cónyuge**

$$A_{\bar{x},y,x_1,\dots,x_n}^{(rt)} = \ddot{a}_{\bar{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left[ \begin{array}{l} {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + \\ (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \end{array} \right] \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \frac{25}{24} \times \min(j+1, 1)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSS_{BA} = A_{\bar{x},y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)}$$

**b) Incapacitado(a) con cónyuge sin hijos**

$$A_{\bar{x},y}^{(rt)} = 12.5 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times {}_k p_y \times v^k$$

$$PBSS_{BA} = A_{\bar{x},y}^{(rt)}$$

**c) Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre**

$$A_{\bar{x},x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\bar{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSS_{BA} = A_{\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

**d) Incapacitado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$A_{\bar{x}, \bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)} = \bar{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left[ \begin{array}{l} {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + \\ (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \end{array} \right] \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSS_{BA} = A_{\bar{x}, \bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

**e) Incapacitado(a) con ascendientes**

$$A_{x,z_j}^{(rt)} = 12.5 \times \sum_{k=0}^{\omega-z_j} (1 - p_x^{(inc)})_k p_{z_j} \times v^k$$

$$PBSS_{BA} = \sum_{j=1}^{na} A_{x,z_j}^{(rt)}$$

**f) Incapacitado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho i hijos con orfandad nula de n originales en el año k.

$p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho j huérfanos sencillos de m originales en el año k.

$b_1(i, j)$  Es el beneficio a pagar a los i hijos con orfandad nula y a los j huérfanos sencillos considerando que el(la) esposo(a) sobrevive.

$b_2(l)$  Es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el(la) esposo(a) ha muerto.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \frac{25}{24} \times \min((i + j) + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 1, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$A_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+m}}^{(rt)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1-k p_x^{(inc)}) \times \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1-k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

$$PBSS_{BA} = A_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{m+n}}^{(rt)}$$

**g) Incapacitado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$A_{\bar{y},x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+m}}^{(rt)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1-k p_x^{(inv)}) \times \left[ {}_k p_{\bar{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1-k p_{\bar{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

- $\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho i hijos con orfandad nula de n originales en el año k.
- $p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho j huérfanos sencillos de m originales en el año k.
- $b_1(i, j)$  Es el beneficio a pagar a los i hijos con orfandad nula y a los j huérfanos sencillos considerando que el(la) padre(madre) sin derecho a pensión sobrevive.
- $b_2(l)$  Es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el(la) padre(madre) sin derecho a pensión ha muerto.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1-k \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ k \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2,3,4,\dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \frac{25}{24} \times \min((i + j) \times 1, 1)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 1, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSS_{BA} = A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{m+n}}^{(iv)}$$

## VI.- Seguro de Invalidez para hijos

### a) Definiciones

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k P_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**b) Incapacitado(a) con hijos y cónyuge**

$$PSIH_{SSBA} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j}$$

Donde:

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

$$b_1(h) = \frac{25}{24} \times \min(h+1, 1)$$

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 1, 1)$$

**c) Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1-p_x^{(inc)}) \times \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times b_2(h) \right) & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \times v^k$$

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**d) Incapacitado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$PSIH_{SSBA} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j}$$

Donde:

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

$$b_1(h) = \min(h \times 1, 1)$$

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 1, 1)$$

**e) Definiciones aplicables a los incisos f y g**

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

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

$$\hat{p}_k^{**^{(0)}}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = i \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = j \end{cases}$$

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**f) Incapacitado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PSIH_{SSBA} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} 25^{-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_b}^{0-x_1} (1 - p_x^{(inv)}) \times \left( \begin{matrix} k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \\ (1 - k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \end{matrix} \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \frac{25}{24} \times \min((j + i) + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 1, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

**g) Incapacitado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PSIH_{SSBA} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} 25^{-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_b}^{0-x_1} (1 - p_x^{(inc)}) \times \left( \begin{matrix} k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \\ (1 - k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \end{matrix} \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \frac{25}{24} \times \min((i + j) \times 1, 1)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 1, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

**VII. Prima Básica del Seguro de Supervivencia**

Si PIP < 100%

$$PBSS = 0$$

Si PIP = 100%

$$PBSS = (PBSS_{BA} + PSIH_{SSBA})$$

**NOTA TECNICA PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL SEGURO DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ****Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez****Indice****Sección 1**

Definiciones

**Sección 2**

I.- Margen

II.- Renta del Beneficio Adicional

III.- Total a transferir

IV. Prima Básica de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

- a) Viudo(a) y huérfanos
- b) Viudo(a) sin huérfanos
- c) Huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
- d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión (huérfanos sencillos)
- e) n huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
- f) Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).
- g) Ascendientes

V.- Seguro de invalidez para huérfanos de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

- a) Definiciones
- b) Viudo(a) y huérfanos
- c) Huérfanos de padre y madre
- d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
- f) Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

**Sección 3**

I.- Monto Constitutivo del seguro de Retiro

II.- Monto Constitutivo del seguro de Cesantía en edad avanzada o Vejez

III.- Monto Constitutivo en caso de cambio de Retiro Programado a Seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez

IV.- Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia en caso de Retiro Programado

A.- Seguro de Supervivencia

- a) Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge
- b) Pensionado(a) por RCV con cónyuge sin hijos
- c) Pensionado(a) por RCV con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Pensionado(a) por RCV con hijos huérfanos de padre o madre sin derecho a pensión
- e) Pensionado(a) por RCV con ascendientes
- f) Pensionado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Pensionado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

## B.- Seguro de invalidez para hijos del Seguro de Supervivencia

- a) Definiciones aplicables a los incisos b, c y d.
- b) Pensionado(a) con hijos y cónyuge
- c) Pensionado(a) con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Pensionado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) Definiciones aplicables a los incisos f y g.
- f) Pensionado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Pensionado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

**Sección 1****Definiciones**

i	Tasa de interés técnico.
v	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_kP_x$	Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad x+k.
${}_kP_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad x, permanezca como tal hasta alcanzar la edad x+k.
$\omega$	Última edad de la tabla de mortalidad.
x	Edad del pensionado.
y	Edad del cónyuge.
$\bar{y}$	Edad del padre o madre sin derecho a pensión. Mujer $\bar{y} = x - 5$ , Hombre $\bar{y} = y + 5$
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los hijos en orden ascendente.
$X_1$	Edad del hijo menor de los n+m huérfanos $X_1 = \min(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$
n	Número de hijos.
na	Número de ascendientes que dependían económicamente del asegurado o pensionado.
$z_1, z_2, \dots, z_{na}$	Edad de los ascendientes.
PP	Monto de los pagos prescritos a la fecha de proceso
PV	Monto de los pagos vencidos no prescritos a la fecha de proceso.
$PBSV_{BA}$	Prima Básica de la pensión derivada del artículo 172-A LSS calculada a tasa de subasta.
$MCSV_i$	Monto Constitutivo de Prima Básica de la pensión derivada del artículo 172-A LSS calculada a tasa i.
$PBSS_{BAi}$	Prima Básica del seguro de supervivencia calculada a tasa i.
$PSIH_{SSBAi}$	Prima del seguro de invalidez para hijos del Seguro de Supervivencia calculada a tasa i.
$MCSS_{BAi}$	Monto constitutivo del seguro de supervivencia calculado a tasa i.
$PBSRCV_i$	Prima Básica del seguro de retiro calculada a tasa i.

PNSR <sub>i</sub>	Prima neta del seguro de retiro calculada a tasa <i>i</i> .
MCSR <sub>i</sub>	Monto constitutivo del seguro de Retiro. Calculado a tasa <i>i</i> .
PNSCV <sub>i</sub>	Prima neta del seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculada a tasa <i>i</i> .
MCSCV <sub>i</sub>	Monto constitutivo del seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculado a tasa <i>i</i> .
PNRP <sub>i</sub>	Prima neta en caso de cambio de retiro programado a seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculado a tasa <i>i</i> .
MCRP <sub>i</sub>	Monto constitutivo en caso de cambio de retiro programado a seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculado a tasa <i>i</i> .
$\alpha$	Porcentaje para margen de seguridad.
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de inicio de derechos
PMGr	Pensión Mínima Garantizada a la fecha la determinación de la renta
ap/mp/dp	Fecha de proceso (año/mes/día)
INPC <sub>m,a</sub>	Indice Nacional de Precios al Consumidor al mes <i>m</i> del año <i>a</i> .
UD <sub>m,a</sub>	Valor de la Unidad de Inversión del último día del mes <i>m</i> del año <i>a</i>
FACBI	Para efectos de RCV será el factor de actualización de la renta vitalicia por inflación.
FI	Factor de estimación de la Inflación del mes de proceso
PP <sub>RCVp</sub>	Factor mensual por concepto de pagos prescritos a la fecha de cálculo, para los seguros de RCV correspondientes al pensionado.
PV <sub>RCVp</sub>	Factor mensual por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo, para los seguros de RCV correspondientes al pensionado.
PP <sub>RCVa</sub>	Factor mensual por concepto de pagos prescritos a la fecha de cálculo, para los seguros de RCV correspondientes a los asignatarios, así como ayudas asistenciales y aguinaldo del pensionado.
PV <sub>RCVa</sub>	Factor mensual por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo, para los seguros de RCV correspondientes a los asignatarios, así como ayudas asistenciales y aguinaldo del pensionado.
$\gamma$	Proporción del margen, destinada para beneficios adicionales, $0 \leq \gamma \leq 1$
PUBA	Prima única del beneficio adicional. $\gamma \times M$
RBA	Renta del Beneficio Adicional  La renta del beneficio adicional se determina al momento de cálculo y sólo se modifica por el incremento conforme el Índice Nacional de Precios al Consumidor, de la misma forma que el beneficio básico. Este beneficio no se altera por modificaciones en el estatus del grupo familiar.
${}_k p_{x_m}^{(h)}$	Probabilidad <sup>1</sup> de que un hijo o huérfano de edad <i>x</i> , mantenga su derecho como beneficiario hasta alcanzar la edad <i>x+k</i> .
PSIH <sub>BA</sub>	Prima del Seguro de invalidez para huérfanos de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social.
bbCMax	Bases biométricas para determinar la Cota Máxima del Monto Constitutivo.
bbBA	Bases biométricas para la determinación del Beneficio Adicional.
bbs	Bases biométricas de la postura de la institución de seguros de pensiones.
${}_k r_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades <i>x</i> y <i>x+k</i> .

<sup>1</sup> **Decrementos Múltiples.** Para efectos de la transferencia de recursos, el derecho de los hijos estará en función de la probabilidad de que un hijo o huérfano mantenga su derecho como beneficiario. Considera la probabilidad conjunta de fallecimiento y la deserción escolar.

**Decrementos Múltiples**

Sean

 $q_x^{(h)}$  la probabilidad de que un hijo o huérfano de edad  $x$  pierda su derecho entre la edad  $x$  y  $x+1$ . $q_x^m$  Probabilidad de que un individuo de edad  $x$  muera entre las edades  $x$  y  $x+1$ , considerando mejoras en la esperanza de vida (tabla de activos dinámica o "diagonal") $q_x^d$  Probabilidad de que un individuo de edad  $x$  deje de estudiar entre las edades  $x$  y  $x+1$  $q_x^{(m)}$  Probabilidad ajustada de que un individuo de edad  $x$  muera entre las edades  $x$  y  $x+1$  $q_x^{(d)}$  Probabilidad ajustada de que un individuo de edad  $x$  deje de estudiar entre las edades  $x$  y  $x+1$ 

$$q_x^{(m)} = q_x^m \times \left(1 - \frac{q_x^d}{2}\right)$$

Y

$$q_x^{(d)} = q_x^d \times \left(1 - \frac{q_x^m}{2}\right)$$

$$q_x^{(h)} = q_x^{(m)} + q_x^{(d)}$$

**Sección 2****SEGURO DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ****Pensión derivada del artículo 172-A de la Ley del Seguro Social****I.- Margen**Si  $t_r \geq t_s$  entonces

$$M = 0$$

En otro caso:

$$M = \max\{MCSV_{t_r}^{BA} - MCSV_{t_s}^{bbs}, 0\}$$

Donde  $MCSV_{t_r}^{BA}$  es el monto constitutivo del seguro de vida determinado con tasa de interés técnico  $t_r$  y base biométrica BA, y  $bbs$  es la base biométrica de postura.

**II.- Renta del Beneficio Adicional**

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$RBA = \frac{\text{PUBA}}{(\text{PBSV}_{BA} + \text{PSIH}_{BA})}$$

En donde  $(\text{PBSV}_{BA} + \text{PSIH}_{BA})$  se calculan con  $i = t_s$  y  $bss$

**III.- Total a transferir**

$$\text{Total a transferir} = MCSV_{t_s}^{bbs} + \text{PUBA}$$

**IV. Prima Básica****a) Viudo(a) y huérfanos**

$$A_{y, x_1, x_2, \dots, x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios  $j$  hijos de  $n$  originales en el año  $k$ .

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j+1, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSV_{BA} = A_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

#### b) Viudo(a) sin huérfanos

$$A_y = 13 \times \left( \ddot{a}_y - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_y = \sum_{k=0}^{\omega-y} {}_k p_y \times v^k$$

$$PBSV_{BA} = A_y$$

#### c) Huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios  $j$  hijos de  $n$  originales en el año  $k$ .

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

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

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

$${}_k P_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \dots \text{ si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{ si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSV_{BA} = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}$$

**d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión (huérfanos sencillos)**

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j hijos de n originales en el año k.

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

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

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

$${}_k P_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \dots \text{ si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{ si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSV_{BA} = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}$$

**e) n huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j hijos de (n+m) originales en el año k.

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

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

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

$${}_k P_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_m}^{(h)} & \dots \text{ si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_m}^{(inv)} & \text{ si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSV_{BA} = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}$$

**f) Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[ {}_k P_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k P_y) \times \left( \sum_{l=0}^{n+m} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i huérfanos sencillos de n originales en el año k.

$p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j huérfanos dobles de m originales en el año k.

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{P}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{P}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{P}_{x_r} & \text{ si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^{(inv)} & \text{ si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_r}^{(h)} & \text{ si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{ si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min((i + j) + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \min((l) \times 1, 1)$$

Donde  $l = i + j \quad \forall i, j$

$$PBSV_{BA} = A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}$$

**g) Ascendientes**

$$A_{z_j} = 13 \times \left( \ddot{a}_{z_j} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde :

$$\ddot{a}_{z_j} = \sum_{k=0}^{\omega-z_j} {}_k p_{z_j} \times v^k$$

$$PBSV_{BA} = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j}$$

**V. Prima del Seguro de invalidez para huérfanos****a) Definiciones**

Se define para este seguro:

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**b) Viudo(a) y huérfanos**

$$\text{PSIH}_{\text{BA}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde:

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

Donde h es el número de hijos originales:

$$b_1(h) = \min(h + 1, 1)$$

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**c) Huérfanos de padre y madre**

$$\text{PSIH}_{\text{BA}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

Donde h es el número de hijos originales

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$\text{PSIH}_{\text{BA}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

Donde h es el número de hijos originales

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$\text{PSIH}_{\text{BA}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^{n+m} {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left( \sum_{h=0}^{n+m} (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

Donde h es el (n+m) hijos originales

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**f) Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

Se define para este seguro:

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

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

$$\hat{p}_k^{**(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \dots \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = i \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \dots \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = j \end{cases}$$

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r}^{(h)} & \dots \text{ si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{ si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \dots \text{ si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{ si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$PSIH_{BA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(*h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} \left\{ \begin{aligned} & \left[ {}_k p_y \times \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times p_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times p_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right] + \\ & \left[ (1 - {}_k p_y) \times \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k \text{ si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{ si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(i + j + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 1, 1)$$

$$\text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

### Sección 3

#### Monto Constitutivo del Seguro de Retiro

##### I.- Determinación de la renta

Para  $i = ts$  y base biométrica bbs:

$$R'_r = \frac{CI - (PNSS_i + PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}]}{[PBSRCV_i \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})}$$

##### II) Monto Constitutivo a transferir

Para  $i = ts$  y base biométrica bbs:

$$PNSR_{ts}^{bbs} = \begin{cases} [(1.3 \times PMG_r) \times (PBSRCV_{ts}^{bbs} \times FACBI \times FI)] + (PNSS_{ts}^{bbs} + PNA_{ts}^{bbs} + PNSIH_{ts}^{bbs}) & \text{Si } R'_r > 1.3 \times PMG_r \\ 0 & \text{Si } R'_r \leq 1.3 \times PMG_r \end{cases}$$

$$\text{Si } PNSR_{ts}^{bbs} = 0$$

Entonces:  $PV=0$  y  $PP=0$

$$MCSR_i = PNSR_i \times (1 + \alpha) + [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}] + [(PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times (1.3 \times PMG_r)]$$

$$\text{Total a transferir} = MCSR_{ts}^{bbs}$$

*En caso de elegir la pensión máxima  $R'_r$*

Para  $i = ts$  y base biométrica bbs:

$$PNSR_{ts}^{bbs} = \begin{cases} [R'_r \times (PBSRCV_{ts}^{bbs} \times FACBI \times FI)] + (PNSS_{ts}^{bbs} + PNA_{ts}^{bbs} + PNSIH_{ts}^{bbs}) & \text{Si } R'_r > 1.3 \times PMG_r \\ 0 & \text{Si } R'_r \leq 1.3 \times PMG_r \end{cases}$$

$$\text{Si } PNSR_{ts}^{bbs} = 0$$

Entonces:  $PV=0$  y  $PP=0$

El Monto Constitutivo Total a transferir en caso de elegir la pensión máxima  $R'_r$ :

$$MCSR'_i = PNSR'_i \times (1 + \alpha) + [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}] + [(PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times R'_r]$$

**Monto Constitutivo del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada o Vejez****I.- Determinación de la renta**

Para  $i = ts$  y base biométrica  $bbs$ :

$$R'_{CV} = \frac{CI - (PNSS_i + PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}]}{[(PBSRCV_i) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})}$$

**II) Monto Constitutivo a transferir**

Para  $i = ts$  y base biométrica  $bbs$ :

$$PNSCV_{ts}^{bbs} = \begin{cases} [R'_{CV} \times (PBSRCV_{ts}^{bbs} \times FACBI \times FI)] + (PNSS_{ts}^{bbs} + PNA_{ts}^{bbs} + PNSIH_{ts}^{bbs}) & \text{Si } R'_{CV} \geq PMG_r \\ 0 & \text{Si } R'_{CV} < PMG_r \end{cases}$$

Si  $PNSCV=0$

Entonces:  $PV=0$  y  $PP=0$

El total a transferir:

$$MCSCV_{ts}^{bbs} = PNSCV_{ts}^{bbs} \times (1 + \alpha) + \{[(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}]\} + \{(PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times R'_{CV}\}$$

**Cambio de Retiro Programado a Seguro de Cesantía en edad avanzada o Vejez****I.- Determinación de la renta**

Para  $i = ts$  y base biométrica  $bbs$ :

$$Rta'_{rp} = \frac{CI - (PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}]}{[(PBSRCV_i) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})}$$

**II) Monto Constitutivo a transferir**

Para  $i = ts$  y base biométrica  $bbs$ :

$$PNRP_{ts}^{bbs} = \begin{cases} (Rta'_{rp} \times PBSRCV_{ts} \times FACBI \times FI) + (PNA_{ts} + PNSIH_{ts}) & \text{Si } Rta'_{rp} \geq PMG_r \\ 0 & \text{Si } Rta'_{rp} < PMG_r \end{cases}$$

Si  $PNRP=0$

Entonces:  $PV=0$  y  $PP=0$

El total a transferir:

$$MCRP_{ts}^{bbs} = PNRP_{ts}^{bbs} \times (1 + \alpha) + \{[(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}]\} + \{(PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times Rta'_{rp}\}$$

**Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia en caso de Retiro Programado****I.- Margen**

Si  $t_r \geq t_s$  entonces

$$M = 0$$

En otro caso:

$$M = \max\{MCSS_{tr}^{bbBA} - MCSV_{ts}^{bbs}, 0\}$$

Donde  $MCSS_{tr}^{bbBA}$  es el monto constitutivo del seguro de supervivencia determinado con tasa de interés técnico  $t_r$  y base biométrica  $bbBA$ , y  $bbs$  es la base biométrica de postura.

**II.- Renta del Beneficio Adicional**

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$\text{RBA} = \frac{\text{PUBA}}{(\text{PBSS}_{\text{BAi}} + \text{PSIH}_{\text{SSBAi}})} \quad \text{Para } i = \text{ts y bbs}$$

**III.- Total a transferir**

$$\text{Total a transferir} = (\text{MCSS}_{\text{ts}}^{\text{bbs}}) + \text{PUBA}$$

**IV. Prima Básica del Seguro de Supervivencia****a) Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge**

$$\text{PBSS}_{\text{BA}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios  $j$  hijos de  $n$  originales en el año  $k$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j+1, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

**b) Pensionado(a) por RCV con cónyuge sin hijos**

$$\text{PBSS}_{\text{BA}} = 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_y \times v^k$$

**c) Pensionado(a) por RCV con hijos huérfanos de padre o madre**

$$\text{PBSS}_{\text{BA}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios  $j$  hijos de  $n$  originales en el año  $k$ .

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 1, 1)$$

**d) Pensionado(a) por RCV con hijos huérfanos de padre o madre sin derecho a pensión**

$$PBSS_{BA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios  $j$  hijos de  $n$  originales en el año  $k$ .

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 1, 1)$$

**e) Pensionado(a) por RCV con ascendientes**

$$A_{\overline{x}, z_j} = 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-z_j} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_{z_j} \times b_2(j) \times v^k$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$PBSS_{BA} = \sum_{j=1}^{na} A_{\overline{x}, z_j}$$

**f) Pensionado(a) con cónyuge y  $n$  hijos con ambos padres (orfandad nula) y  $m$  huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PBSS_{BA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) \right. \\ \left. + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho  $i$  hijos con orfandad nula de  $n$  originales en el año  $k$ .

$p_k^{*(m)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho  $j$  huérfanos con orfandad sencilla de  $m$  originales en el año  $k$ .

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min((i + j) + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 1, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

**g) Pensionado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PBSS_{BA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left( \sum_{j=0}^{n+m} p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j hijos de (n+m) originales en el año k.

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 1, 1)$$

**V. Prima básica del Seguro de invalidez para hijos del Seguro de Supervivencia****a) Definiciones aplicables a los incisos b, c y d**

Se define para este seguro:

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**b) Pensionado(a) con hijos y cónyuge**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(j)}$$

Donde :

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

$$b_1(h) = \min(h + 1, 1)$$

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**c) Pensionado(a) con hijos huérfanos de padre o madre**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{** (n)}(h) - p_k^{* (n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**d) Pensionado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{** (n)}(h) - p_k^{* (n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**e) Definiciones aplicables a los incisos f y g**

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

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

$$\hat{p}_k^{** (0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = i \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = j \end{cases}$$

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

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

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

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

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**f) Pensionado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_i^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} \Gamma_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left( {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(i + j + 1, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 1, 1)$$

Donde  $l = i + j \quad \forall i, j$

**g) Pensionado(a) con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)**

$$PSIH_{SSBA} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^{n+m} {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1-p_x) \times \left( \sum_{h=0}^{n+m} (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**METODOLOGIA DEL EXCEDENTE DE LA CUENTA  
INDIVIDUAL PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DE LOS SEGUROS DE  
INVALIDEZ Y VIDA  
RIESGOS DE TRABAJO  
RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**

**Excedente de la Cuenta Individual**

**Indice**

**Sección 1**

I. Definiciones

**Sección 2**

**Seguro de Invalidez y Vida**

I.- Excedente del Seguro de Vida

II.- Excedente del Seguro de Invalidez y Seguro de Supervivencia

**Sección 3**

**Seguro de Riesgos de Trabajo**

I.- Excedente del Seguro de Vida

II.- Excedente del Seguro de Incapacidad y Seguro de Supervivencia

**Sección 4**

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

I.- Excedente del Seguro de Retiro

II.- Excedente del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

**Sección 1**

**I.- Definiciones**

**Del ramo de Invalidez y Vida.**

PNSV <sub>j</sub>	Prima neta del seguro de vida, calculada a tasa j. $PNSV_j = CB_{ivs} \times FACBI \times (PBSV_j + PSIH_j + PFH_j)$
PNSI <sub>j</sub>	Prima neta seguro de invalidez, calculada a tasa j. $PNSI_j = FACBI \times (PBSI_j + PSIH_j)$
PNSS <sub>j</sub>	Prima neta seguro de supervivencia, calculada a tasa j. $PNSS_j = CB_{ivs} \times FACBI \times (PBSS_j + PSIH_j + PFH_j)$

MCSV <sub>ts</sub>	Monto Constitutivo del <b>Seguro de Vida</b> , calculado a tasa ts. $MCSV_{ts} = PNSV_{ts} \times (1 + \alpha) + PV$
MCSI <sub>ts</sub>	Monto Constitutivo del <b>Seguro de Invalidez</b> , calculado a tasa ts. $MCSI_{ts} = PNSI_{ts} \times (1 + \alpha) + PV$
MCSS <sub>ts</sub>	Monto Constitutivo del <b>Seguro de Supervivencia</b> , calculado a tasa ts. $MCSS_{ts} = PNSS_{ts} \times (1 + \alpha)$

ExcSV <sub>ts</sub>	Excedente de la cuenta individual destinado para incrementar la pensión del <b>Seguro de Vida</b> , calculado a tasa ts.
ExcSISS <sub>ts</sub>	Excedente de la cuenta individual destinado para incrementar la pensión del seguro de <b>Invalidez o el Seguro de Supervivencia</b> , calculado a tasa ts.
FcExcSV	Factor del incremento del <b>Seguro de Vida</b> por excedente a la cuenta individual, aplicable a la pensión básica.
FcExcSISS	Factor del incremento del <b>Seguro de Invalidez o Seguro de Supervivencia</b> por excedente, aplicable a la pensión básica.

**Del ramo de Riesgos de Trabajo.**

PNSV <sub>j</sub>	Prima Neta del <b>Seguro de Vida</b> , calculada a tasa j. $PNSV_j = CB_{rt} \times FACBI \times (PBSV_j + PSIH_j + PFH_j)$
PNSI <sub>j</sub>	Prima Neta <b>Seguro de Incapacidad</b> , calculada a tasa j. $PNSI_j = (PIP \times CB_{rt} \times FACBI) \times \left\{ \left[ A_x^{(rt)} \times (1 + INC) \right] + \left[ A_x^{(rt)inc} \times INC_{bis} \right] \right\}$
PNSS <sub>j</sub>	Prima Neta <b>Seguro de Supervivencia</b> , calculada a tasa j. $PNSS_j = PIP \times FACBI \times CB_{rt} \times (PBSS_j + PSIH_j + PFH_j)$
MCSV <sub>ts</sub>	Monto Constitutivo del <b>Seguro de Vida</b> , calculado a tasa ts. $MCSV_{ts} = PNSV_{ts} \times (1 + \alpha) + PV$
MCSI <sub>ts</sub>	Monto Constitutivo del <b>Seguro de Incapacidad</b> , calculado a tasa ts. $MCSI_{ts} = PNSI_{ts} \times (1 + \alpha) + PV$
MCSS <sub>ts</sub>	Monto Constitutivo del <b>Seguro de Supervivencia</b> , calculado a tasa ts. $MCSS_{ts} = PNSS_{ts} \times (1 + \alpha)$
ExcSV <sub>ts</sub>	Excedente de la cuenta individual destinado para incrementar la pensión del <b>Seguro de Vida</b> , calculado a tasa ts.
ExcSISS <sub>ts</sub>	Excedente de la cuenta individual destinado para incrementar la pensión del seguro de <b>Incapacidad o del Seguro de Supervivencia</b> , calculado a tasa ts.
FcExcSV	Factor del incremento del <b>Seguro de Vida</b> por excedente, aplicable a la pensión básica.
FcExcSISS	Factor del incremento del <b>Seguro de Incapacidad o Seguro de Supervivencia</b> por excedente, aplicable a la pensión básica.

**Del ramo de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez.**

PNSR <sub>rj</sub>	Prima Neta <b>Seguro de Retiro</b> , calculada a tasa j y con la renta r que corresponde a $(1.3 \times PMG_r)$ . $PNSR_{rj} = \{[(1.3 \times PMG_r) \times (PBSRCV_j \times FACBI \times FI)] + (PNSS_j + PNA_j + PNSIH_j)\}$
PNSCV <sub>j</sub>	Prima Neta <b>Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez</b> , calculada a tasa j. $PNSCV_j = \{[R'_{cv} \times (PBSRCV_j \times FACBI \times FI)] + (PNSS_j + PNA_j + PNSIH_j)\}$
PNSS <sub>j</sub>	Prima neta <b>Seguro de Supervivencia</b> , calculada a tasa j.

MCSR <sub>r<sub>ts</sub></sub>	Monto Constitutivo del <b>Seguro de Retiro</b> , calculado a tasa $t_s$ y con la renta $r$ que corresponde a $(1.3 \times PMG_r)$ . $MCSR_{r_{ts}} = PNSR_{ts} \times (1 + \alpha) + \left[ \left\{ (PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv} \right\} + \left\{ (PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times (1.3 \times PMG_r) \right\} \right]$
MCSCV <sub>ts</sub>	Monto Constitutivo de <b>Cesantía en Edad Avanzada y Vejez</b> , calculado a tasa $t_s$ . $MCSCV_{ts} = PNCSV_{ts} \times (1 + \alpha) + \left[ \left\{ (PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv} \right\} + \left\{ (PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times R'_{CV} \right\} \right]$

ExcSR <sub>ts</sub>	Excedente de la cuenta individual o aportaciones voluntarias destinados para incrementar la pensión del <b>Seguro de Retiro</b> , calculado a tasa $t_s$ y con la renta $r$ que corresponde a $(1.3 \times PMG_r)$ .
ExcSCV <sub>ts</sub>	Excedente de la cuenta individual o aportaciones voluntarias destinados para incrementar la pensión del <b>Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez</b> , calculado a tasa $t_s$ .
FcExcSR	Factor del incremento del <b>Seguro de Retiro</b> por excedente o aportaciones voluntarias, aplicable a la pensión básica y con la renta $r$ que corresponde a $(1.3 \times PMG_r)$ .
FcExcSCV	Factor del incremento del <b>Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez</b> por excedente o aportaciones voluntarias, aplicable a la pensión básica.

Definiciones que aplican a todos los ramos

CI	Cuenta Individual del trabajador con aportaciones voluntarias.
PUBA	Prima única del beneficio adicional.
$t_s$	Tasa de la postura de la institución de seguros de pensiones.
$j$	Tasa para el cálculo del excedente.

**Nota:** la Base biométrica para el cálculo de estos excedentes será:

bbs Bases biométricas de la postura de la institución de seguros de pensiones.

## Sección 2

### Seguro de Invalidez y Vida

#### I. Excedente del Seguro de Vida

Si  $CI - (MCSV_{ts} + PUBA) > 0$

$$ExcSV_{ts} = CI - (MCSV_{ts} + PUBA)$$

$$FcExcSV = \frac{ExcSV_{ts}}{PNSV_j \times (1 + \alpha)}$$

Si  $CI - (MCSV_{ts} + PUBA) \leq 0$

$$ExcSV_{ts} = 0$$

$$FcExcSV = 0$$

Pensión máxima:

$$\text{Pensión máxima} = (1 + FcExcSV) \times \text{Pensión básica}$$

**II.- Excedente del Seguro de Invalidez y Seguro de Supervivencia**

Si  $CI - (MCSI_{ts} + MCSS_{ts} + PUBA) > 0$

$$ExcSISS_{ts} = CI - (MCSI_{ts} + MCSS_{ts} + PUBA)$$

Opción 1

$$FcExcSISS = \frac{ExcSISS_{ts}}{(PNSI_j + PNSS_j) \times (1 + \alpha)}$$

Opción 2

$$FcExcSISS = \frac{ExcSISS_{ts}}{PNSI_j \times (1 + \alpha)}$$

Opción 3

$$FcExcSISS = \frac{ExcSISS_{ts}}{PNSS_j \times (1 + \alpha)}$$

Si  $CI - (MCSI_{ts} + MCSS_{ts} + PUBA) \leq 0$

$$ExcSISS_{ts} = 0$$

$$FcExcSISS = 0$$

Pensión máxima:

$$\text{Pensión máxima} = (1 + FcExcSISS) \times \text{Pensión básica}$$

**Sección 3****Seguro de Riesgos de Trabajo****I. Excedente del Seguro de Vida**

Si  $CI - (MCSV_{ts} + PUBA) > 0$

$$ExcSV_{ts} = CI - (MCSV_{ts} + PUBA)$$

$$FcExcSV = \frac{ExcSV_{ts}}{PNSV_j \times (1 + \alpha)}$$

Si  $CI - (MCSV_{ts} + PUBA) \leq 0$

$$ExcSV_{ts} = 0$$

$$FcExcSV = 0$$

Pensión máxima:

$$\text{Pensión máxima} = (1 + FcExcSV) \times \text{Pensión básica}$$

**II.- Excedente del Seguro de Incapacidad y Seguro de Supervivencia**

Si  $CI - (MCSI_{ts} + MCSS_{ts} + PUBA) > 0$

$$ExcSISS_{ts} = CI - (MCSI_{ts} + MCSS_{ts} + PUBA)$$

Opción 1

$$FcExcSISS = \frac{ExcSISS_{ts}}{(PNSI_j + PNSS_j) \times (1 + \alpha)}$$

Opción 2

$$FcExcSISS = \frac{ExcSISS_{ts}}{PNSI_j \times (1 + \alpha)}$$

Opción 3

$$FcExcSISS = \frac{ExcSISS_{ts}}{PNSS_j \times (1 + \alpha)}$$

Si  $CI - (MCSI_{ts} + MCSS_{ts} + PUBA) \leq 0$

$$ExcSISS_{ts} = 0$$

$$FcExcSISS = 0$$

Pensión máxima:

$$\text{Pensión máxima} = (1 + FcExcSISS) \times \text{Pensión básica}$$

#### Sección 4

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

#### I.- Excedente del Seguro de Retiro

Si  $CI - (MCSR_{ts} + PUBA) > 0$

$$ExcSR_{ts} = CI - (MCSR_{ts} + PUBA)$$

$$FcExcSR = \frac{ExcSR_{ts}}{PNSR_j \times (1 + \alpha)}$$

Si  $CI - (MCSR_{ts} + PUBA) \leq 0$

$$ExcSR_{ts} = 0$$

$$FcExcSR = 0$$

Pensión máxima:

$$\text{Pensión máxima} = (1 + FcExcSR) \times \text{Pensión básica}$$

#### II.- Excedente del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

Si  $CI - (MCSCV_{ts} + PUBA) > 0$

$$ExcSCV_{ts} = CI - (MCSCV_{ts} + PUBA)$$

$$FcExcSCV = \frac{ExcSCV_{ts}}{PNSCV_j \times (1 + \alpha)}$$

Si  $CI - (MCSCV_{ts} + PUBA) \leq 0$

$$ExcSCV_{ts} = 0$$

$$FcExcSCV = 0$$

Pensión máxima:

$$\text{Pensión máxima} = (1 + FcExcSCV) \times \text{Pensión básica}$$

## ANEXO 18.6.1-c

**NOTA TECNICA PARA LA DETERMINACION DEL MONTO CONSTITUTIVO DE LAS PENSIONES  
DERIVADAS DEL SEGURO DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ.**

**LEY DEL ISSSTE**

**Nota Técnica para el monto constitutivo Retiro, cesantía y vejez**

...

**NOTA TECNICA PARA LA DETERMINACION DEL MONTO CONSTITUTIVO DE LAS PENSIONES  
DERIVADAS DEL SEGURO DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ.**

**LEY DEL ISSSTE**

(La siguiente metodología será aplicable a las Pólizas del Nuevo Esquema Operativo correspondientes a Pensiones de RCV ofrecidas a partir de la entrada en Vigor de la Circular Modificatoria 66/12 de la Unica de Seguros)

**Nota Técnica para el monto constitutivo Retiro, cesantía y vejez**

**Definiciones**

$i$	Tasa de interés técnico.
$ts$	Tasa de interés de postura
$v$	$\frac{1}{1+i}$
$a_{\overline{7} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_k P_x$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ , sobreviva hasta alcanzar la edad $x+k$ . En el caso de que el pensionado por RCV se encuentre inválido, se utilizará ${}_k P_x^{(inv)}$ , la probabilidad de que un individuo inválido de edad $x$ , sobreviva hasta alcanzar la edad $x+k$
${}_k P_x^{ss}$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ , sobreviva hasta alcanzar la edad $x+k$ . Considerada en la determinación del seguro de sobrevivencia.
${}_k P_x^{(h)}$	Probabilidad de que un hijo o huérfano de edad $x$ , mantenga su derecho como beneficiario hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_k F_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades $x$ y $x+k$ .
$\omega$	Ultima edad de la tabla de mortalidad.
$x$	Edad del pensionado por RCV.
$y$	Edad del cónyuge.
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los hijos en orden ascendente.
$N$	Número de hijos
$Na$	Número de ascendientes.
$z_1, z_2, \dots, z_{na}$	Edad de los ascendientes en orden creciente.
$PG$	Pensión Garantizada de acuerdo a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (LISSSTE) a la fecha de inicio de derechos.

<i>PG<sub>r</sub></i>	Pensión Garantizada de acuerdo a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (LISSSTE) actualizada a la fecha de valuación
<i>SB</i>	Sueldo Básico es el sueldo del tabulador regional que para cada puesto se haya señalado, que se tomará en cuenta para los efectos de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (LISSSTE).
<i>R<sub>r</sub></i>	Renta que percibirá el pensionado por concepto de retiro a la fecha de cálculo.
<i>R<sub>CV</sub></i>	Renta que percibirá el pensionado por concepto de cesantía en edad avanzada o por vejez a la fecha de cálculo.
<i>CI</i>	Saldo de la cuenta individual destinada al cálculo de la pensión del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.
<i>PNSRCV</i>	Prima neta seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.
<i>PNSS</i>	Prima neta del seguro de sobrevivencia.
<i>PBSRCV</i>	Prima básica del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.
<i>PBSV</i>	Prima básica del seguro de vida definida en la nota técnica para la determinación del monto constitutivo de las pensiones derivadas del seguro de invalidez y vida de la Ley del ISSSTE, aplicable según el grupo familiar de que se trate.
<i>PBSS</i>	Prima básica del seguro sobrevivencia.
<i>MCSR</i>	Monto Constitutivo del seguro de retiro.
<i>MCSCV</i>	Monto Constitutivo del seguro de cesantía y Vejez
<i>α</i>	Porcentaje para margen de seguridad.
<i>FACBI</i>	<p>Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los montos constitutivos de las pensiones derivadas de la Ley del ISSSTE.</p> <p>Contempla la inflación acumulada desde el cierre del año anterior al de la fecha de cálculo, hasta el cierre del mes anterior al de cálculo.</p> <p>El FACBI se utiliza para reconocer los rendimientos inflacionarios que la aseguradora no obtendrá, como consecuencia de no contar con el monto constitutivo para su inversión desde el inicio del año calendario hasta la fecha de cálculo, rendimientos necesarios para actualizar la pensión en el febrero inmediato posterior a la fecha de cálculo.</p>
<i>FI</i>	<p>Factor de Incremento, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los montos constitutivos de las pensiones derivadas de la Ley del ISSSTE.</p> <p>El FI sirve para reconocer el rendimiento inflacionario desde la fecha en que se conoce el último índice inflacionario al cierre del mes anterior al de cálculo, hasta la fecha de cálculo, para lo cual se establecen los siguientes supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El cálculo se realiza a la mitad del mes, que no coincide necesariamente con la fecha en la que realmente se efectúa el cálculo.</li><li>• La tasa inflacionaria del mes de cálculo es la misma que la que se reportó en el mes inmediato anterior.</li></ul>
<i>FAR</i>	<p>Factor de Actualización de la Renta, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los montos constitutivos de las pensiones derivadas de la Ley del ISSSTE.</p> <p>Puesto que las pensiones se actualizan en el mes de febrero con la inflación acumulada del año calendario anterior, es posible entre la fecha de cálculo del salario pensionable y la fecha de cálculo hayan transcurrido uno o más febreros, la aseguradora estaría imposibilitada para iniciar el pago de la pensión actualizada.</p> <p>El FAR reconoce la actualización por inflación generada por haber transcurrido uno o más febreros entre la fecha en que se determinó el salario pensionable, y la fecha de cálculo.</p>

$FA$	Factor de Aguinaldo, equivalente a $\frac{40}{365}$
$x_1, x_2, \dots, x_b$	Edad de los beneficiarios en orden ascendente.
$b$	Total de beneficiarios
$R_{RPt}$	La renta del Retiro Programado al tiempo $t$
$URV$	Unidad de renta vitalicia emitida por CONSAR

### Consideraciones

#### Pagos vencidos

Los pagos vencidos, que se refieren a la renta diaria devengada a la fecha de cálculo, están considerados como un pago único (C) dentro de la fórmula de cálculo de la prima.

#### Aguinaldo

La gratificación anual igual en número de días a las concedidas a los Trabajadores en activo de la Administración Pública Federal, no está considerada en el cálculo del monto constitutivo.

#### Seguro de Supervivencia

La renta que percibirán los beneficiarios del pensionado por RCV, derivado del Seguro de Supervivencia será igual a la renta que reciba el pensionado por RCV.

#### Decrementos Múltiples

Para efectos de la determinación del monto constitutivo de supervivencia, el derecho de los hijos estará en función de la probabilidad de que un hijo o huérfano mantenga su derecho como beneficiario. Considera la probabilidad conjunta de fallecimiento y la deserción escolar.

#### Sean

$q_x^{(h)}$  la probabilidad de que un hijo o huérfano de edad  $x$  pierda su derecho entre la edad  $x$  y  $x+1$ .

$q_x^m$  Probabilidad de que un individuo de edad  $x$  muera entre las edades  $x$  y  $x+1$ , considerando mejoras en la esperanza de vida (tabla de activos dinámica o "diagonal")

$q_x^d$  Probabilidad de que un individuo de edad  $x$  deje de estudiar entre las edades  $x$  y  $x+1$

$q_x^{(m)}$  Probabilidad ajustada de que un individuo de edad  $x$  muera entre las edades  $x$  y  $x+1$

$q_x^{(d)}$  Probabilidad ajustada de que un individuo de edad  $x$  deje de estudiar entre las edades  $x$  y  $x+1$

$$q_x^{(m)} = q_x^m \times \left(1 - \frac{q_x^d}{2}\right)$$

Y

$$q_x^{(d)} = q_x^d \times \left(1 - \frac{q_x^m}{2}\right)$$

$$q_x^{(h)} = q_x^{(m)} + q_x^{(d)}$$

**I.- SEGURO DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ****I.1 Prima Básica del pensionado titular por RCV**

$$PBSRCV = 12 \times \left( \ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right) + 12 \times \frac{120}{365} \times A_x$$

Donde :

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x \times v^k$$

$$A_x = \sum_{k=0}^{\omega-x_b} {}_k p_x \times (1 - p_{x+k}) \times v^{k+1}$$

**I.2 Prima Básica del seguro de sobrevivencia****I.2.1.- Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge**

$$PBSS = \ddot{a}_{71}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_j} (1 - {}_k p_x) \times \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k + 12 \times \frac{120}{365} \sum_{j=1}^b A'_{x_j}$$

Donde :

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$A'_{x_j} = \sum_{k=0}^{\omega-x_j} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_{x_j} \times (1 - p_{x_j+k}) \times v^{k+1}$$

$$b_1(j) = \min(j+1, 1) = 1$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

**I.2.2- Pensionado(a) por RCV con cónyuge sin hijos**

$$PBSS = \ddot{a}_{71}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_y \times v^k + 12 \times \frac{120}{365} \times A_y$$

donde :

$$A_y = \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_y \times (1 - p_{y+k}) \times v^{k+1}$$

**1.2.3- Pensionado(a) por RCV con hijos**

$$PBSS = a_{\overline{T}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_j} (1 - {}_k p_x) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k + 12 \times \frac{120}{365} \sum_{j=1}^n A'_{x_j}$$

Donde :

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^h & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$A'_{x_j} = \sum_{k=0}^{\omega-x_j} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_{x_j} \times (1 - p_{x_j+k}) \times v^{k+1}$$

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

**1.2.4- Pensionado(a) por RCV con ascendientes**

$$PBSS = a_{\overline{T}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-z_j} (1 - {}_k p_x) \times \left( \sum_{j=0}^{na} p_k^{(na)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k + 12 \times \frac{120}{365} \sum_{j=1}^{na} A'_{z_j}$$

Donde :

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

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

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

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

$$b_2(j) = \min(j \times 1, 1)$$

$$A'_{z_j} = \sum_{k=0}^{\omega-z_j} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_{z_j} \times (1 - p_{z_j+k}) \times v^{k+1}$$

**1.2.5 Seguro de invalidez para huérfanos**

Se define para este seguro:

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \dots \dots \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

**1.2.5.1 Viudo(a) y huérfanos**

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

Donde :

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

$$b_1(h) = \min(h+1, 1) = 1$$

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**1.2.5.2 Huérfanos**

$$PSIH = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_j} (1 - p_x) \times \left( \sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_2(h) = \min(h \times 1, 1)$$

**II.- MONTO CONSTITUTIVO****II.1- Pensión derivada del Artículo 95 de la LISSSTE**

$$PNSRCV = PG_r \times (PBSV + PSIH) \times FACBI \times FI$$

$$MCSCV = PNSRCV \times (1 + \alpha) + [C \times PG_r]$$

**II.2.- Seguro de Retiro**

$$R_r = \frac{CI}{(PBSRCV + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha) + C}$$

para  $i=ts$  y base biométrica de postura

i) Cálculo de la prima neta del Seguro de Retiro:

$$PNSRCV = \begin{cases} (1.3 \times PG_r) \times (PBSRCV + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI & \text{Si } R_r > 1.3 \times PG_r \\ 0 & \text{Si } R_r \leq 1.3 \times PG_r \end{cases}$$

para  $i=ts$  y base biométrica de postura

ii) Cálculo del Monto Constitutivo del Seguro de Retiro:

$$MCSR = PNSRCV \times (1 + \alpha) + (C \times 1.3 \times PG_r)$$

**II.3.- Del seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez (si el trabajador cuenta con 25 años de cotización y más de 60 años de edad)**

$$R_{CV} = \frac{CI}{(PBSRCV + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha) + C}$$

para  $i=ts$  y base biométrica de postura

$$PNSRCV = \begin{cases} R_{CV} \times (PBSRCV + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI & \text{Si } R_{CV} \geq PG_r \\ 0 & \text{Si } R_{CV} < PG_r \end{cases}$$

para  $i=ts$  y base biométrica de postura

$$MCSCV = PNSRCV \times (1 + \alpha) + (C \times R_{CV})$$

**II.4 Cambio de Retiro Programado a Seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez<sup>2</sup>**

$$Rta_{CV} = \frac{CI}{FACBI \times FI \times PBSRCV \times (1 + \alpha) + C}$$

para  $i=ts$  y base biométrica de postura

$$PNSRCV = \begin{cases} Rta_{CV} \times FACBI \times FI \times FAR \times PBSRCV & \text{si } Rta_{CV} \geq PG_r \\ 0 & \text{si } Rta_{CV} < PG_r \end{cases}$$

para  $i=ts$  y base biométrica de postura

$$MCSR = PNSRCV \times (1 + \alpha) + (C \times Rta_{CV})$$

**II.5.- Seguro de Supervivencia para un Retiro Programado**

$$R_{RPt} = \frac{CI}{12 \times URV + (PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)}$$

Cálculo del Monto Constitutivo del Seguro de supervivencia para un retiro programado:

$$MCSS = R_{RPt} \times (PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)$$

Donde:

$R_{RPt}$  La renta del Retiro Programado al tiempo t

URV Unidad de renta vitalicia emitida por CONSAR

PBSS y PSIH se calculan a la tasa de interés técnico  **$i=ts$**  y

**ANEXO 18.6.5**

**METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL MONTO CONSTITUTIVO A TRANSFERIR CONSIDERANDO EL CALCULO DE LA RENTA DEL BENEFICIO ADICIONAL PARA LOS SEGUROS DE INVALIDEZ Y VIDA, RIESGOS DE TRABAJO Y RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**

Ley del ISSSTE

...

**METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL MONTO CONSTITUTIVO A TRANSFERIR CONSIDERANDO EL CALCULO DE LA RENTA DEL BENEFICIO ADICIONAL PARA LOS SEGUROS DE INVALIDEZ Y VIDA, RIESGOS DE TRABAJO Y RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**

(La siguiente metodología será aplicable a las Pólizas del Nuevo Esquema Operativo correspondientes a Pensiones ofrecidas a partir a partir de la entrada en vigor de la Circular Modificatoria 66/12 de Unica de Seguros)

Ley del ISSSTE

**Definiciones**

i	Tasa de interés técnico.
tr	Tasa de referencia.
$\alpha$	Porcentaje para margen de seguridad.
PBSV	Prima básica del Seguro de Vida a tasa de cálculo
PSIH <sub>SV</sub>	Prima Básica del Seguro de Invalidez para hijos a la tasa de cálculo del seguro de vida
PBSI	Prima básica del Seguro de Invalidez a tasa de cálculo
PBSS	Prima básica del Seguro de Supervivencia a tasa de cálculo

<sup>2</sup> De acuerdo a lo establecido en el último párrafo de los artículos 87 y 91 de la Ley del ISSSTE

PSIH <sub>SI</sub>	Prima Básica del Seguro de Invalidez para hijos a la tasa de cálculo del seguro de invalidez
PSIH <sub>SS</sub>	Prima Básica del Seguro de Invalidez para hijos a la tasa de cálculo del seguro de sobrevivencia
PBSRCV	Prima básica del Seguro de Retiro, Cesantía en edad avanzada y Vejez a tasa de cálculo
ts	Tasa de la postura de la institución de seguros de pensiones.
M	Margen.
$\gamma$	Proporción del margen, destinada para beneficios adicionales, $0 \leq \gamma \leq 1$
PUBA	Prima única del beneficio adicional.
RBA	Renta del Beneficio Adicional
$R_{RPt}$	La renta del Retiro Programado al tiempo t
URV	Unidad de renta vitalicia

### **Beneficio Adicional**

Consiste en otorgar al titular de la pensión de beneficio definido, una renta mensual, fija revaluable, adicional a la pensión del Beneficio Básico, el Beneficio Adicional incluirá una renta adicional por concepto de aguinaldo.

Se pagará en forma mensual. El monto de este beneficio se incrementará en el mes de febrero de cada año de acuerdo al INPC, correspondiente al año calendario anterior. Si la publicación del INPC es descontinuada, aplazada o si por alguna otra causa no está disponible para este uso, se tomarán como base los índices que con carácter general se den a conocer por las autoridades correspondientes.

Tendrán derecho al beneficio adicional solamente los integrantes del grupo familiar que aparezcan en la Base de Datos de Prospectación (de Asegurados y Beneficiarios), a la que se refieren las Reglas de Operación.

La vigencia del beneficio adicional comienza a partir de la fecha de elegibilidad, estará vigente mientras los beneficiarios conserven sus derechos como pensionados.

Se suspenderá el pago del Beneficio Adicional, en el caso de los huérfanos mayores de 18 y hasta 25 años de edad, que no se encuentren estudiando en planteles del Sistema Educativo Nacional, conforme lo establece la LISSSTE.

El pago del beneficio adicional terminará con el fallecimiento o término del derecho del último integrante del grupo familiar.

En caso de muerte del titular de la pensión en el caso del pensionado(a) por invalidez o incapacidad los beneficiarios del seguro de sobrevivencia tendrán derecho a la continuación del beneficio, otorgándosele(s) el monto que venía percibiendo el asegurado.

## **SEGURO DE INVALIDEZ Y VIDA**

### **Seguro de Invalidez**

#### **I.- Margen**

*Si  $tr \geq ts$  entonces  $M = 0$ , en otro caso :*

$$M = \max\{MCSI_{tr}^{BA} - MCSI_{ts}^{bbs}, 0\}$$

Donde  $MCSI_{tr}^{BA}$  es monto constitutivo del seguro de invalidez determinado con tasa de referencia  $tr$  y la base biométrica  $BA$ , y  $bbs$  es la base biométrica de postura.

#### **II.- Renta del Beneficio Adicional**

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$RBA = \frac{PUBA}{PBI}$$

**III.- Total a transferir**

$$\text{Total a transferir} = MCSI_{ts}^{bbs} + \text{PUBA}$$

**IV.- Primas**

La metodología para la determinación de las primas se encuentra establecida en las Notas técnicas para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que optan por el Bono de Pensión.

**Seguro de Vida (IV)****I.- Margen**

*Si  $tr \geq ts$  entonces  $M = 0$ , en otro caso :*

$$M = \max\{MCSV_{tr}^{BA} - MCSV_{ts}^{bbs}, 0\}$$

Donde  $MCSV_{tr}^{BA}$  es el monto constitutivo del seguro de vida determinado con tasa de referencia  $tr$  y la base biométrica BA, y  $bbs$  es la base biométrica de postura.

**II.- Renta del Beneficio Adicional**

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$RBA = \frac{PUBA}{(PBSV + PSIH_{SV})}$$

**III.- Total a transferir**

$$\text{Total a transferir} = MCSV_{ts}^{bbs} + \text{PUBA}$$

**IV.- Primas**

La metodología para la determinación de las primas básicas y primas netas se encuentra establecida en las Notas técnicas para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que optan por el Bono de Pensión.

**SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO****Seguro de Incapacidad****I.- Margen**

*Si  $tr \geq ts$  entonces  $M = 0$ , en otro caso :*

$$M = \max\{MCSI_{tr}^{BA} - MCSI_{ts}^{bbs}, 0\}$$

Donde  $MCSI_{tr}^{BA}$  es el monto constitutivo del seguro de incapacidad determinado con tasa de referencia  $tr$  y la base biométrica BA, y  $bbs$  es la base biométrica de postura.

**II.- Renta del Beneficio Adicional**

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$RBA = \frac{PUBA}{PBSI}$$

**III.- Total a transferir**

$$\text{Total a transferir} = MCSI_{ts}^{bbs} + \text{PUBA}$$

**IV.- Primas**

La metodología para la determinación de las primas se encuentra establecida en las Notas técnicas para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que optan por el Bono de Pensión y en Nota técnica para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que no optan por el Bono de Pensión, según sea el caso.

**Seguro de Vida (RT)****I.- Margen**

Si  $tr \geq ts$  entonces  $M = 0$ , en otro caso :

$$M = \max\{MCSI_{tr}^{BA} - MCSI_{ts}^{bbs}, 0\}$$

Donde  $MCSI_{tr}^{BA}$  es el monto constitutivo del seguro de vida determinado con tasa de referencia  $tr$  y la base biométrica BA, y  $bbs$  es la base biométrica de postura.

**II.- Renta del Beneficio Adicional**

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$RBA = \frac{PUBA}{(PBSV + PSIH_{SV})}$$

**III.- Total a transferir**

$$\text{Total a transferir} = MCSI_{ts}^{bbs} + PUBA$$

**IV.- Primas**

La metodología para la determinación de las primas básicas y primas netas se encuentra establecida en las Notas técnicas para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que optan por el Bono de Pensión y en Nota técnica para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que no optan por el Bono de Pensión, según sea el caso.

**SEGURO DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ****Pensión derivada del artículo 95 de la LISSSTE****I.- Margen**

Para los casos cuya pensión se derive del Artículo 95 de la LISSSTE

Si  $tr \geq ts$  entonces  $M = 0$ , en otro caso :

$$M = \max\{MCSV_{tr}^{BA} - MCSV_{ts}^{bbs}, 0\}$$

Donde  $MCSV_{tr}^{BA}$  es el monto constitutivo del seguro de vida determinado con tasa de referencia  $tr$  y base biométrica BA, y  $bbs$  es la base biométrica de postura.

**II.- Renta del Beneficio Adicional**

$$\text{Si PUBA} = \gamma \times M$$

Entonces:

$$RBA = \frac{PUBA}{(PBSV + PSIH_{SV})}$$

Donde PBSV y PBSIH consideran una tasa de interés técnico  $i=ts$

**III.- Total a transferir**

$$\text{Total a transferir} = MCSV_{ts}^{bbs} + PUBA$$

**IV.- Primas**

La metodología para la determinación de las primas básicas y primas netas se encuentra establecida en las Notas técnicas para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que optan por el Bono de Pensión.

**Seguro de Retiro (si el trabajador es menor de 60 años o no cuenta con 25 años de cotización)****I.- Total a transferir**

$$MCSR = PNSRCV \times (1 + \alpha) + (C \times 1.3 \times PG_r)$$

$$PNSRCV = \begin{cases} (1.3 \times PG_r) \times (PBSRCV + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI & \text{Si } R_r > 1.3 \times PG_r \\ 0 & \text{Si } R_r \leq 1.3 \times PG_r \end{cases}$$

En caso de optar por  $R_r$  (pensión máxima), :

$$MCSR = PNSRCV \times (1 + \alpha) + (C \times R_r)$$

$$PNSRCV = \begin{cases} R_r \times (PBSRCV + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI & \text{Si } R_r > 1.3 \times PG_r \\ 0 & \text{Si } R_r \leq 1.3 \times PG_r \end{cases}$$

Para la determinación de las rentas y primas básicas y primas netas, consultar las "Notas técnicas para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que optan por el Bono de Pensión"

**Seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez (si el trabajador cuenta con 25 años de cotización y más de 60 años de edad)****I.- Total a transferir**

$$MCSCV = PNSRCV \times (1 + \alpha) + (C \times R_{CV})$$

$$PNSRCV = \begin{cases} R_{CV} \times (PBSRCV + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI & \text{Si } R_{CV} > PG_r \\ 0 & \text{Si } R_{CV} \leq PG_r \end{cases}$$

Para la determinación de las rentas y primas básicas y primas netas, consultar las "Notas técnicas para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que optan por el Bono de Pensión"

**Cambio de Retiro Programado a Seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez****I.- Total a transferir**

$$MCSR = PNSRCV \times (1 + \alpha) + (C \times R_{ta_{CV}})$$

Para la determinación de las rentas y primas básicas y primas netas, consultar las "Notas técnicas para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que optan por el Bono de Pensión"

**Seguro de Supervivencia para un Retiro Programado****I.- Total a transferir**

$$MCSS = R_{RPt} \times (PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)$$

Para la determinación de las rentas y primas básicas y primas netas, consultar las "Notas técnicas para la determinación del monto constitutivo para los trabajadores que optan por el Bono de Pensión"