ANEXO 14.2.1-y

NOTA TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL MONTO CONSTITUTIVO PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL SEGURO DE RETIRO, CESANTÍA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ Y NOTA TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL MONTO CONSTITUTIVO PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL ARTÍCULO 172-A DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL, APLICABLE A LAS PÓLIZAS EMITIDAS BAJO EL AMPARO DEL DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL Y DE LA LEY DE LOS SISTEMAS DE AHORRO PARA EL RETIRO, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 16 DE DICIEMBRE DE 2020.

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

Índice

Sección 1

I.- Definiciones

II.- Determinación del factor de cálculo de los pagos vencidos

Sección 2

I.- Seguro de invalidez para hijos

a) Seguro de invalidez para hijos - 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 3

I.- Prima básica para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (RCV)

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

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

c) Pensionado(a) titular por RCV con hijos sin cónyuge

d) Pensionado(a) titular por RCV con ascendientes

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

II.- Prima neta para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

Sección 4

I.- Prima básica del Seguro de Sobrevivencia (PBSS)

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

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

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

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

e) Pensionado(a) titular por RCV con ascendientes

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

g) Pensionado(a) titular 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) titular con hijos y cónyuge

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

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

e) Definiciones aplicables a los incisos f y g

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

g) Pensionado(a) titular 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 Sobrevivencia

V.- Monto Constitutivo del Seguro de Sobrevivencia

Sección 5

I.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo de Retiro Anticipado (art. 158 de la Ley del Seguro Social)

II.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo para pensiones del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

III.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo en caso de cambio de Retiro Programado a pensiones del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

IV.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo del Seguro de Sobrevivencia en caso de Retiro Programado

V.- Cálculo de la renta inicial para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

Sección 1

I.- Definiciones

i	Tasa de interés técnico. Corresponde a la tasa ofrecida por la institución de seguros.
v	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1}\vert}^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_{k}p_{x}$	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.
ω	Última edad de la tabla de mortalidad.
y	Edad del cónyuge.
$\overline{y}$	Edad del padre o madre sin derecho a pensión. Mujer $\overline{y} = x - 5$, Hombre $\overline{y} = y + 5$
$x_1, x_2, \ldots, x_{n+m}$	Edad de los hijos en orden ascendente.
x_1	Edad del hijo menor de los n+m
	$X_1 = \text{mín}(x_1, x_2, \ldots, x_n, x_{n+1}, \ldots, x_{n+m})$
n, m	Número de hijos.
np	Número de ascendientes de primer grado que dependen económicamente del asegurado o pensionado.
$z_1, z_2, \ldots, z_{np}$	Edad de los ascendientes en orden ascendente.
FR_{PV}	Fecha de referencia para el cálculo de los pagos vencidos a ser considerada conforme a los procedimientos del trámite de pensión.
FC	Fecha de cálculo.
PV	Monto de los pagos vencidos a la fecha de proceso.
AA	Ayudas asistenciales a la fecha de cálculo de la pensión.
$PBSRCV_i$	Prima básica para pensiones del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez calculada a tasa i.
$PNRCV_i$	Prima neta para pensiones del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez calculada a tasa i.
$PSIH_i$	Prima básica del seguro de invalidez para hijos del seguro de retiro calculada a tasa i.
$PNSIH_i$	Prima neta del seguro de invalidez para hijos del seguro de retiro calculada a tasa i.

$PBSS_i$	Prima básica del seguro de sobrevivencia calculada a tasa i.
$PSIH_{SSi}$	Prima del seguro de invalidez para hijos del seguro de sobrevivencia calculada a tasa i.
PFH_i	Prima de finiquito de hijos.
$PNSS_i$	Prima neta del seguro de sobrevivencia calculada a tasa i.
$MCSS_i$	Monto constitutivo del seguro de sobrevivencia calculado a tasa i.
$PNSR_i$	Prima neta para el caso de retiro anticipado calculada a tasa i.
$MCSR_i$	Monto constitutivo para el caso de retiro anticipado calculado a tasa i.
$PNSCV_i$	Prima neta para pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez calculada a tasa i.
$MCSCV_i$	Monto constitutivo para pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez calculado a tasa i.
$PNRP_i$	Prima neta en caso de cambio de retiro programado a pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez calculada a tasa i.
$MCRP_i$	Monto constitutivo en caso de cambio de retiro programado a pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez calculado a tasa i.
$MCSSRP_i$	Monto constitutivo del seguro de sobrevivencia en caso de retiro programado.
α	Porcentaje para margen de seguridad.
PG_r	Pensión garantizada actualizada a la fecha la determinación de la renta conforme a los factores inflacionarios.
FACBI	Para efectos de RCV será el factor de actualización de la renta vitalicia por inflación que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-m de las presentes disposiciones.
FI	Factor de estimación de la inflación del mes de proceso que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-m de las presentes disposiciones.
R_{ra}	Pensión básica en caso de retiro anticipado, calculada en función de la cuenta individual sin considerar asignaciones familiares ni ayudas asistenciales.
R_{CV}	Pensión básica del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez, calculada en función de la cuenta individual sin considerar asignaciones familiares ni ayudas asistenciales.
R_{rp}	Pensión básica en caso de cambio de retiro programado a seguro de cesantía en edad avanzada y vejez, calculada en función de la cuenta individual sin considerar asignaciones familiares ni ayudas asistenciales.
R_{SSrp}	Renta de referencia para el cálculo del monto constitutivo del seguro de sobrevivencia en caso de retiro programado.
R'_{ra}	Renta inicial a percibir por el pensionado titular en caso de retiro anticipado, considerando asignaciones familiares, ayudas asistenciales y la composición familiar vigente a la fecha de cálculo.
R'_{CV}	Renta inicial a percibir por el pensionado titular del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez, considerando asignaciones familiares, ayudas asistenciales y la composición

familiar vigente a la fecha de cálculo.

R'_{rp}	Renta inicial a percibir por el pensionado titular en caso de cambio de retiro programado a seguro de cesantía en edad avanzada y vejez, considerando asignaciones familiares, ayudas asistenciales y la composición familiar vigente a la fecha de cálculo.
R'_{SSrp}	Renta de referencia para el cálculo del monto constitutivo del seguro de sobrevivencia en caso de retiro programado, considerando asignaciones familiares, ayudas asistenciales y la composición familiar vigente a la fecha de cálculo.
URV	Unidad de renta vitalicia emitida por CONSAR.
PV_{RCVp}	Factor por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo, para pensiones del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, conforme a los términos del trámite de pensión, y a la composición familiar vigente a la fecha de cálculo; $0 \leq PV_{RCVp}$.
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.
%XL	Para el caso de retiro anticipado y para pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez (art. 158 de la Ley del Seguro Social), es el porcentaje del excedente de la cuenta individual, que se va a emplear para la adquisición de una renta vitalicia por encima de 1.3 veces la pensión garantizada (PG_r) a selección del pensionado. $0 \leq \%XL \leq 1$.
XL_{ra}	Para el caso de retiro anticipado (art. 158 de la Ley del Seguro Social), es el monto de la cuenta individual a ser retirado por el pensionado titular a selección del pensionado.
XL_{CV}	Para pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez (art. 158 de la Ley del Seguro Social), es el monto de la cuenta individual a ser retirado por el pensionado titular a selección del pensionado.

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.*

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

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

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

$$p_x^{(h)} = 1 - q_x^{(h)}$$

II.- Determinación del factor de cálculo de los pagos vencidos

Sean:

$días(FR_{PV}, FC)$ el número de días naturales entre las fechas FR_{PV} y FC

Si FR_{PV} = FC, entonces $días(FR_{PV}, FC) = 0$

$FE_{FR_{PV},FC}$ Factor de exposición para el cálculo de los pagos vencidos

$$FE_{FR_{PV},FC} = \min\left\{ días(FR_{PV}, FC) \times \frac{12}{365}, 12 \right\}$$

a) Pensionado titular por RCV con hijos y cónyuge

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{PV},FC} \times (1.15 + n \times 0.1 + AA)$$

b) Pensionado titular por RCV con cónyuge sin hijos

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{PV},FC} \times (1.15 + AA)$$

c) Pensionado titular por RCV con hijos sin cónyuge

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{PV},FC} \times (1 + n \times 0.1 + AA)$$

d) Pensionado titular por RCV con ascendientes

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{PV},FC} \times (1 + 0.2)$$ si *np* = 1

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{PV},FC} \times (1 + 0.2 + AA)$$ si *np* = 2

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

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{PV},FC} \times (1.15)$$

I.- Seguro de invalidez para hijos

a) Seguro de invalidez para hijos - Definiciones

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Pensionado(a) con hijos y cónyuge

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

Donde:

$$\ddot{a}^{(*j)}_{x,y,x_1,x_2,\ldots,x_n} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} Conv(k) & si\ (x_j)\ \text{no es inválido} \\ 0 & si\ (x_j)\ \text{es inválido} \end{cases}$$

$$Conv(k) = {}_k p_x \times \left(\sum_{h=0}^{n} (p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h)) \right) \times v^k$$

$$b_1(h) = 0.15 + h \times 0.1 + AA$$

$$b_2(h) = \begin{cases} 0.15 & h = 0 \\ h \times 0.1 + AA & h = 1,2,\ldots,n \end{cases}$$

a) Pensionado(a) con hijos sin cónyuge

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

Donde:

$$\ddot{a}^{(*j)}_{x,x_1,x_2,\ldots,x_n} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} Conv(k) & si\ (x_j)\ \text{no es inválido} \\ 0 & si\ (x_j)\ \text{es inválido} \end{cases}$$

$$Conv(k) = {}_k p_x \times \left(\sum_{h=0}^{n} (p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k$$

$$b_1(h) = \begin{cases} 0.15 & h = 0 \\ h \times 0.1 + AA & h = 1,2,\ldots,n \end{cases}$$

b) Prima neta del seguro de invalidez para hijos del seguro de retiro calculada a tasa *i*.

$$PNSIH_i = PSIH_i \times FACBI \times FI$$

I.- Prima básica para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (RCV)

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

$$A_i = \ddot{a}^{(12)}_{\overline{1}|} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_i} \mathrm{Conv}(k)$$

Donde:

$$\mathrm{Conv}(k) = {}_kp_x \times \left[{}_kp_y \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_kp_y) \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

$$b_1(j) = 1 + 0.15 + j \times 0.1 + AA$$

$$b_2(j) = \begin{cases} 1 + 0.15 & j = 0 \\ 1 + j \times 0.1 + AA & j = 1,2,\ldots,n \end{cases}$$

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

$$A_i = \ddot{a}^{(12)}_{\overline{1}|} \times \sum_{k=0}^{\omega - x} \mathrm{Conv}(k)$$

Donde:

$$\mathrm{Conv}(k) = {}_kp_x \times \left({}_kp_y \times b_1 + (1 - {}_kp_y) \times b_2 \right) \times v^k$$

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.

$$b_1 = 1 + 0.15 + AA$$
$$b_2 = 1 + 0.15$$

c) Pensionado(a) titular por RCV con hijos sin cónyuge

$$A_i = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} Conv(k)$$

Donde:

$$Conv(k) \quad = {}_k p_x \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

$$b_1(j) = \begin{cases} 1 + 0.15 & j = 0 \\ 1 + j \times 0.1 + AA & j = 1,2,\ldots,n \end{cases}$$

d) Pensionado(a) titular por RCV con ascendientes

$$A_i = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x} Conv(k)$$

Donde:

$$Conv(k) \quad = {}_k p_x \times \left(\sum_{j=0}^{np} p_k^{*(np)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

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

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

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

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

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

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

$$b_1(j) = \begin{cases} 1 + 0.15 & j = 0 \\ 1 + 0.2 & j = 1 \\ 1 + 0.2 + AA & j = 2 \end{cases}$$

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

$$A_i = b_1 \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \ddot{a}_x$$

Donde:

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

$$b_1 = 1 + 0.15$$

Prima básica para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

$$PBSRCV_i = A_i$$

II.- Prima neta para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

$$PNRCV_i = (A_i \text{ x } FI \text{ x } FACBI) \text{ x } R_M$$

donde R_M puede ser R_{ra} , R_{CV} ó R_{rp} .

I. Prima básica del Seguro de Sobrevivencia (PBSS)

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

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} Conv(k)$$

Donde:

$$Conv(k) = (1 - {}_k p_x^{ss}) \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

$$b_1(j) = \min(0.9 + j \times 0.2, 1)$$
$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

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

$$PBSS_i = b_1 \times \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - y} (1 - {}_k p_x^{ss}) \times {}_k p_y \times v^k$$

Donde:

b_1 es el beneficio a pagar a los derechohabientes

$b_1 = 0.9$

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

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} Conv(k)$$

Donde:

$$Conv(k) \quad = (1 - {}_k p_x^{ss}) \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} Conv(k)$$

Donde:

$$Conv(k) \quad = (1 - {}_k p_x^{ss}) \times \left[\begin{array}{l} {}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + \\ (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \end{array} \right] \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

$$b_1(j) = \min(j \times 0.2, 1)$$
$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

e) Pensionado(a) titular por RCV con ascendientes

$$A_{x,z_j} = 0.2 \times \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - z_j} (1 - {}_k p_x^{ss}) \times {}_k p_{z_j} \times v^k$$

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

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

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} Conv(k)$$

Donde:

$$Conv(k) = (1-{}_k p_x^{ss}) \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^{m} \sum_{i=0}^{n} p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i,j) \right) + (1-{}_k p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

$$b_1(i,j) = \min(0.9 + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$
$$b_2(l) = \min((l) \times 0.3, 1)$$

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

$$\mathrm{PBSS_i} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}^{(12)}_{\overline{T}|} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} \mathrm{Conv(k)}$$

Donde:

$$\mathrm{Conv(k)} = (1 - {}_k p_x^{ss}) \times \left[{}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^{m} \sum_{i=0}^{n} p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

II.- Seguro de invalidez para hijos

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

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Pensionado(a) titular con hijos y cónyuge

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

Donde:

$$\ddot{a}^{(*j)}_{x,y,x_1,x_2,\ldots,x_n} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \mathrm{Conv}(k) & \text{si } (x_j) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_j) \text{ es inválido} \end{cases}$$

Donde:

$$\mathrm{Conv}(k) = (1-{}_k p_x) \times \left(\sum_{h=0}^{n} (p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h) + (1-{}_k p_y) \times b_2(h)) \right) \times v^k$$

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

e) Definiciones aplicables a los incisos f y g

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

$$\ddot{a}_{x,y,x_1,\ldots,x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} Conv(k) & si\ (x_h)\ \text{no es inválido} \\ 0 & si\ (x_h)\ \text{es inválido} \end{cases}$$

$$Conv(k) = (1 - {}_k p_x) \times \left(\begin{array}{l} {}_k p_y \times \left(\sum_{i=0}^{n} \sum_{j=0}^{m} (p_k^{**(n)}(i) \times \hat{p}_k^{**(m)}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i,j) \right) + \\ (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} \left(p_k^{**(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l) \right) \times b_2(l) \right) \end{array} \right) \times v^k$$

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

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

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

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

Donde:

$$\ddot{a}_{X,\bar{y},x_1,\ldots,x_n}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} Conv_{mn}(k) & si\ (x_h)\ \text{no es inválido} \\ 0 & si\ (x_h)\ \text{es inválido} \end{cases}$$

$$\ddot{a}_{X,\bar{y},x_1,\ldots,x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} Conv_{nm}(k) & si\ (x_h)\ \text{no es inválido} \\ 0 & si\ (x_h)\ \text{es inválido} \end{cases}$$

$$Conv_{mn}(k) = (1 - {}_k p_x) \times \left(\begin{array}{l} {}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^{m} \sum_{i=0}^{n} (p_k^{**(m)}(j) \times \hat{p}_k^{**(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i,j) \right) + \\ (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} \left(p_k^{**(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l) \right) \times b_2(l) \right) \end{array} \right) \times v^k$$

$$Conv_{nm}(k) = (1 - {}_kp_x) \times \left(\begin{array}{l} {}_kp_{\overline{y}} \times \left(\sum_{i=0}^{n} \sum_{j=0}^{m} (p_k^{**(n)}(i) \times \hat{p}_k^{**(m)}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i,j) \right) + \\ (1 - {}_kp_{\overline{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} \left(p_k^{**(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l) \right) \times b_2(l) \right) \end{array} \right) \times v^k$$

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

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

III.- Finiquito para hijos

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

Donde:

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

IV.- Prima neta del Seguro de Sobrevivencia

$$PNSS_i = FACBI \times FI \times (PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i) \times R_M$$

donde R_M puede ser R_{ra} , R_{CV} o R_{rp}

V.- Monto Constitutivo del Seguro de Sobrevivencia

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

I.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo de Retiro Anticipado (art. 158 de la Ley del Seguro Social)

$$R_{ra} = \frac{CI}{FACBI \times FI \times \left[(PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i) + PBSRCV_i + PSIH_i\right] \times (1+\alpha) + \left(PV_{RCVp}\right)}$$

- *Si* $R'_{ra} \leq 1.3 \times PG_r$, entonces:

$$PNSR_i = 0$$

$$MCSR_i = 0$$

PV=0

- *Si* $R'_{ra} > 1.3 \times PG_r$, entonces:

$$PNSR_i = \frac{R_{ra}}{R'_{ra}} \times \left[1.3 \times PG_r + \%XL \times \left(R'_{ra} - 1.3 \times PG_r\right)\right] \times FACBI \times FI \times \left[(PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i) + PBSRCV_i + PSIH_i\right]$$

$$MCSR_i = PNSR_i \times (1+\alpha) + PV$$

$$PV = \left(PV_{RCVp}\right) \times \frac{R_{ra}}{R'_{ra}} \times \left[1.3 \times PG_r + \%XL \times \left(R'_{ra} - 1.3 \times PG_r\right)\right]|$$

$$XL_{ra} = CI - MCSR_i$$

donde R'_{ra} según se determina en el capítulo V de la presente sección.

II.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo para pensiones del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

$$R_{CV} = \frac{CI}{FACBI \times FI \times \left[(PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i) + PBSRCV_i + PSIH_i\right] \times (1+\alpha) + \left(PV_{RCVp}\right)}$$

- *Si* $R'_{CV} < PG_r$, entonces:

$$PNSCV_i = 0$$

$$MCSCV_i = 0$$

PV=0

- *Si* $PG_r \leq R'_{CV} \leq 1.3PG_r$, entonces:

$$PNSCV_i = R_{CV} \times FACBI \times FI \times \left[(PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i) + PBSRCV_i + PSIH_i\right]$$

$$MCSCV_i = PNSCV_i \times (1+\alpha) + PV$$

$$PV = \left(PV_{RCVp}\right) \times R_{CV}$$

- *Si* $R'_{CV} > 1.3 \times PG_r$, entonces:

$$PNSCV_i = \frac{R_{CV}}{R'_{CV}} \times [1.3 \times PG_r + \%XL \times (R'_{CV} - 1.3 \times PG_r)] \times FACBI \times FI \times [(PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i) + PBSRCV_i + PSIH_i]$$

$$MCSCV_i = PNSCV_i \times (1+\alpha) + PV$$

$$PV = \left(PV_{RCVp}\right) \times \frac{R_{CV}}{R'_{CV}} \times [1.3 \times PG_r + \%XL \times (R'_{CV} - 1.3 \times PG_r)]$$

$$XL_{CV} = CI - MCSCV_i$$

donde R'_{CV} según se determina en el capítulo V de la presente sección.

III.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo en caso de cambio de Retiro Programado a pensiones del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

$$R_{rp} = \frac{CI}{FACBI \times FI \times [PBSRCV_i + PSIH_i] \times (1+\alpha) + (PV_{RCVp})}$$

- $Si\ R'_{rp} < PG_r$, entonces:

$$PNRP_i = 0$$

$$MCRP_i = 0$$

$$PV = 0$$

- $Si\ R'_{rp} \geq PG_r$, entonces:

$$PNRP_i = R_{rp} \times FACBI \times FI \times [PBSRCV_i + PSIH_i]$$

$$MCRP_i = PNRP_i \times (1+\alpha) + PV$$

$$PV = (PV_{RCVp}) \times R_{rp}$$

donde R'_{rp} se determina en el capítulo V de esta sección.

IV.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo del Seguro de Sobrevivencia en caso de Retiro Programado

Para efecto de determinar la prima del seguro de sobrevivencia (Art. 194 de la Ley del Seguro Social):

$$R_{SSrp} = \frac{CI}{12 \times URV + FACBI \times FI \times (PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i) \times (1+\alpha)}$$

- $Si\ R'_{SSrp} < PG_r$, entonces:

$$MCSSRP_i = 0$$

- $Si\ R'_{SSrp} \geq PG_r$, entonces:

$$MCSSRP_i = R_{SSrp} \times FACBI \times FI \times (PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i) \times (1+\alpha)$$

donde R'_{SSrp} según se determina en el capítulo V de la presente sección.

V.- Cálculo de la renta inicial para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

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

$$R'_M = R_M \times (1.15 + n \times 0.1 + AA)$$

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

$$R'_M = R_M \times (1.15 + AA)$$

c) Pensionado(a) titular por RCV con hijos sin cónyuge

$$R'_M = R_M \times (1 + n \times 0.1 + AA)$$

d) Pensionado(a) titular por RCV con ascendientes

$$R'_M = R_M \times (1 + 0.2)$$ si *np* = 1

$$R'_M = R_M \times (1 + 0.2 + AA)$$ si *np* = 2

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

$$R'_M = R_M \times (1.15)$$

donde R'_M puede ser R'_{ra} , R'_{CV} , R'_{rp} o R'_{SSrp} , y R_M puede ser R_{ra} , R_{CV} , R_{rp} o R_{SSrp} , respectivamente.

NOTA TECNICA PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL ARTÍCULO 172-A DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL

Índice

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 o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

g) Ascendientes

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

a) Seguro de invalidez para huérfanos - 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 o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

III.-Finiquito para huérfanos de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

IV.- Prima neta de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

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

I.- Definiciones

i	Tasa de interés técnico.
v	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1}\vert}^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_kp_x$	Probabilidad de que un individuo de edad *x* alcance la edad *x*+*k*.
${}_kr_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades *x* y *x*+*k*.
${}_kp_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad x, permanezca como tal hasta alcanzar la edad *x*+*k*.
${}_kp_x^{ss}$	Probabilidad de que un individuo de edad *x*, sobreviva hasta alcanzar la edad *x*+*k*. Considerada en la determinación del seguro de sobrevivencia.
ω	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 $\bar{y} = y + 5$.
$x_1, x_2, \ldots, x_{n+m}$	Edad de los hijos en orden ascendente.
x_1	Edad del hijo menor de los n+m huérfanos.
	$X_1 = \text{mín}(x_1, x_2, \ldots, x_n, x_{n+1}, \ldots, x_{n+m})$.
n, m	Número de hijos.
na	Número de ascendientes que dependían económicamente del asegurado o pensionado.
$z_1, z_2, \ldots, z_{na}$	Edad de los ascendientes.
PV	Monto de los pagos vencidos no prescritos a la fecha de proceso que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-i de las presentes disposiciones.
PBSV	Prima básica de la pensión derivada del artículo 172-A LSS.
PSIH	Prima básica del Seguro de invalidez para hijos derivada del artículo 172-A LSS.

PFH	Prima básica del finiquito para hijos derivada del artículo 172-A LSS.
PNSV	Prima neta de la pensión derivada del artículo 172-A LSS.
MCSV	Monto Constitutivo de prima básica de la pensión derivada del artículo 172-A LSS.
α	Porcentaje para margen de seguridad.
PG_r	Pensión garantizada que percibía el asegurado titular al momento de ocurrir el fallecimiento.
FAR	Factor de actualización de rentas que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-m de las presentes disposiciones.
FACBI	Factor de actualización de la renta vitalicia por inflación que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-m de las presentes disposiciones.
FI	Factor de estimación de la inflación del mes de proceso que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-m de las presentes disposiciones.

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

$$A_{y,x_1,x_2,\ldots,x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} \mathrm{Conv}(k)$$

Donde:

$$\mathrm{Conv}(k) = \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$	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.

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

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

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

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

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

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

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

b) Viudo(a) sin huérfanos

$$A_y = b_1 \times \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \ddot{a}_y$$

Donde:

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

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

$$\mathrm{PBSV} = A_y$$

c) Huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$A_{x_1,x_2,\ldots,x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} \left(\mathrm{Conv}(k)\right)$$

Donde:

$$Conv(k) = \sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

$$A_{\bar{y},x_1,x_2,\ldots,x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} \mathrm{Conv}(k)$$

Donde:

$$\mathrm{Conv}(k) = \left[{}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{j=0}^{n} p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$A_{\bar{y},x_1,\ldots,x_n,x_{n+1},\ldots,x_{n+m}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} \mathrm{Conv}(k)$$

Donde:

$$\mathrm{Conv}(k) = \left[{}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^{m} \sum_{i=0}^{n} p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i,j) \right) + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{n+m} p_k^{*(n+m)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$	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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$A_{y,x_1,\ldots,x_n,x_{n+1},\ldots,x_{n+m}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}^{(12)}_{\overline{1}|} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} \text{Conv}(k)$$

Donde:

$$Conv(k) = \left[{}_kp_y \times \left(\sum_{j=0}^{m} \sum_{i=0}^{n} p^{*(m)}_k(j) \times \hat{p}^{*(n)}_k(i) \times b_1(i,j) \right) + (1 - {}_kp_y) \times \left(\sum_{l=0}^{n+m} p^{*(m+n)}_k(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

g) Ascendientes

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

Donde:

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

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

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

a) Seguro de invalidez para huérfanos - definiciones

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Viudo(a) y huérfanos

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

Donde:

$$\ddot{a}_{y,x_1,x_2,\ldots x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega - x_1} \mathrm{Conv}(k) & si\ (x_j) \text{ no es inválido} \\ 0 & si\ (x_j) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\mathrm{Conv}(k) = \sum_{h=0}^{n} \left(p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h) \right) \times \left({}_k p_y \times b_1(h) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k$$

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

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

c) Huérfanos de padre y madre

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

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1,x_2,\ldots x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \mathrm{Conv(k)} & si\ (x_j)\ \text{no es inválido} \\ 0 & si\ (x_j)\ \text{es inválido} \end{cases}$$

$$\mathrm{Conv(k)} = \left(\sum_{h=0}^{n} \left(p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h) \right) \times b_1(h) \right) \times v^k$$

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

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

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

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y},x_1,x_2,\ldots x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \mathrm{Conv(k)} & si\ (x_j)\ \text{no es inválido} \\ 0 & si\ (x_j)\ \text{es inválido} \end{cases}$$

$$\mathrm{Conv(k)} = \left(\sum_{h=0}^{n} \begin{matrix} \left(p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h) \right) \times ({}_k p_y \times b_1(h) \\ + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h)) \end{matrix} \right) \times v^k$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$p^{*(0)}_{k}(0) = 1$$

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

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

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

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

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

Donde:

$$\breve{a}^{(*h)}_{\bar{y},x_1,\ldots,x_n} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} Conv_{mn}(k) & si\ (x_h)\ \text{no es inválido} \\ 0 & si\ (x_h)\ \text{es inválido} \end{cases}$$

$$\breve{a}^{(*h)}_{\bar{y},x_1,\ldots,x_m} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} Conv_{nm}(k) & si\ (x_h)\ \text{no es inválido} \\ 0 & si\ (x_h)\ \text{es inválido} \end{cases}$$

$$Conv_{mn}(k) = \left\{ \begin{array}{l} {}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^{m} \sum_{i=0}^{n} \left(p_k^{**(m)}(j) \times \hat{p}_k^{**(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \right) \times b_1(i,j) \right) + \\ (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} \left(p_k^{**(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l) \right) \times b_2(l) \right) \end{array} \right\} \times v^k$$

$$Conv_{nm}(k) = \left\{ \begin{array}{l} {}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{i=0}^{n} \sum_{j=0}^{m} \left(p_k^{**(n)}(i) \times \hat{p}_k^{**(m)}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j) \right) \times b_1(i,j) \right) + \\ (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} \left(p_k^{**(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l) \right) \times b_2(l) \right) \end{array} \right\} \times v^k$$

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

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

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

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$p^{*(0)}_{k}(0)=1$$

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

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

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

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

$$PSIH=\frac{13}{12}\times\breve{a}^{(12)}_{1}\times\left[\sum_{h=1}^{n}25-x_h\ {}^{r}x_h\times\breve{a}^{(*h)}_{y,x_1,\ldots,x_n}+\sum_{h=1}^{m}25-x_h\ {}^{r}x_h\times\breve{a}^{(*h)}_{y,x_1,\ldots,x_m}\right]$$

Donde:

$$\breve{a}^{(*h)}_{y,x_1,\ldots,x_n}=\begin{cases}\sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1}Conv_{mn}(k) & si\ (x_h)\ \text{no es inválido}\\ 0 & si\ (x_h)\ \text{es inválido}\end{cases}$$

$$\breve{a}^{(*h)}_{y,x_1,\ldots,x_m} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} Conv_{nm}(k) & si\ (x_h)\ \text{no es inválido} \\ 0 & si\ (x_h)\ \text{es inválido} \end{cases}$$

$$Conv_{mn}(k) = \left\{ \begin{array}{l} {}_k p_y \times \left[\sum_{j=0}^{m} \sum_{i=0}^{n} \left(p_k^{**(m)}(j) \times \hat{p}_k^{**(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \right) \times b_1(i,j) \right] + \\ (1 - {}_k p_y) \times \left[\sum_{l=0}^{m+n} \left(p_k^{**(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l) \right) \times b_2(l) \right] \end{array} \right\} \times v^k$$

$$Conv_{nm}(k) = \left\{ \begin{array}{l} {}_k p_y \times \left[\sum_{i=0}^{n} \sum_{j=0}^{m} \left(p_k^{**(n)}(i) \times \hat{p}_k^{**m)}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j) \right) \times b_1(i,j) \right] + \\ (1 - {}_k p_y) \times \left[\sum_{l=0}^{m+n} \left(p_k^{**(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l) \right) \times b_2(l) \right] \end{array} \right\} \times v^k$$

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

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

III.- Finiquito para huérfanos

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

Donde:

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

IV.- Prima neta de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

$$PNSV = PG_r \times (PBSV + PSIH + PFH) \times FAR \times FACBI \times FI$$

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

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