

PODER EJECUTIVO
SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

CIRCULAR S-22.3.4, por la que se dan a conocer a las instituciones de seguros autorizadas para la práctica de los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social, la nota técnica única y los criterios técnicos correspondientes a los beneficios básicos de las rentas vitalicias para los beneficiarios de los seguros de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez con pensión garantizada.

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 S-22.3.4

Asunto: Se dan a conocer la Nota Técnica Unica y los criterios técnicos, correspondientes a los beneficios básicos de las rentas vitalicias para los beneficiarios de los seguros de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez con pensión garantizada.

A las instituciones de seguros autorizadas para la práctica de los seguros de pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social.

De conformidad con lo dispuesto por los artículos 36 fracción II y 36-A de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y para efectos de lo establecido en la Ley del Seguro Social y en la Septuagésima Sexta de las Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, derivados de las Leyes de Seguridad Social, y en virtud de los acuerdos adoptados por el Comité al que se refiere el artículo 81 de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro en su sesión del 12 de marzo de 2002, esta Comisión da a conocer mediante disposiciones administrativas la Nota Técnica Unica y los criterios técnicos a los que se deberán apegar esas instituciones, en relación con las Rentas Vitalicias para los beneficiarios de los seguros de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez con pensión garantizada, para efectos de la determinación de la reserva matemática, prima neta, monto constitutivo y otros conceptos técnicos necesarios para la instrumentación de dichos seguros.

PRIMERA.- La Nota Técnica Unica de los beneficios básicos de las Rentas Vitalicias para los beneficiarios de los seguros de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez con pensión garantizada, queda integrada de la siguiente forma:

OBJETO Y CARACTERISTICAS GENERALES DEL PLAN

Este plan de Beneficios Básicos, tiene por objeto brindar a los beneficiarios las coberturas de las Rentas Vitalicias con pensión garantizada de los seguros de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, establecidas en la Ley del Seguro Social.

HIPOTESIS DEMOGRAFICAS

Las bases demográficas de mortalidad para la determinación de las primas netas y reserva matemática de pensiones, serán las siguientes:

- a) Experiencia Demográfica de Mortalidad para Activos EMSSAH-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de los beneficiarios no inválidos, del sexo masculino.
- b) Experiencia Demográfica de Mortalidad para Activos EMSSAM-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de los beneficiarios no inválidos, del sexo femenino.
- c) Experiencia Demográfica de Mortalidad para Inválidos EMSSIH-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de los beneficiarios huérfanos inválidos, del sexo masculino.
- d) Experiencia Demográfica de Mortalidad para Inválidos EMSSIM-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de los beneficiarios huérfanos inválidos, del sexo femenino.

El valor de las tasas de mortalidad de las experiencias demográficas descritas, serán las que correspondan de acuerdo a la edad y sexo del asegurado, conforme a las tablas mostradas en el Anexo de la presente Circular.

HIPOTESIS FINANCIERAS

Para la determinación de la prima neta y de la reserva matemática de pensiones en lo referente a los beneficios básicos, se utilizará una tasa anual de interés técnico del 3.5% real.

Para efectos de la valuación de las reservas técnicas, el incremento mensual de las rentas se realizará empleando el incremento de la Unidad de Inversión (ΔUDI), calculado con base en el valor de la Unidad de Inversión publicado por el Banco de México en el **Diario Oficial de la Federación**.

RECARGOS

En la determinación del monto constitutivo se aplicará un recargo del 1% a la prima neta, para efectos de gastos de administración y adquisición.

Para efectos de la constitución de la reserva de contingencia, por concepto de margen de seguridad para desviaciones en la siniestralidad, se aplicará un recargo del 2% a la prima neta.

BASES TECNICAS

Las primas netas y los montos constitutivos, deberán determinarse con apego a los criterios técnicos y actuariales que se presentan a continuación y con base en la condición de riesgo inherente a cada uno de los asegurados.

1. CALCULO DEL MONTO CONSTITUTIVO DE LA RENTA VITALICIA

1.1 Definiciones

i	Tasa de interés técnico
x	Edad del asegurado jubilado
y	Edad del cónyuge
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 $x+k$
	Ultima edad de la tabla de mortalidad
\bar{y}, \bar{x}	Edad de la madre o del padre sin derecho a pensión. Mujer $\bar{y} = x - 5$, Hombre $\bar{x} = y + 5$
x_1, x_2, \dots, x_n	Edad de los hijos en orden ascendente
x_0	Edad del hijo menor de los $n+md$ huérfanos $x_0 = \min(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md})$
n	Número de hijos
n_a	Número de ascendientes que dependían económicamente del asegurado o pensionado
z_1, z_2, \dots, z_{n_a}	Edad de los ascendientes
PG	Pensión Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo
C	Monto de los pagos vencidos no prescritos a la fecha de proceso
PNRV	Prima neta de la renta vitalicia
PBRV	Prima básica de la renta vitalicia
MCRV	Monto Constitutivo de la renta vitalicia
α	Porcentaje para margen de seguridad
β	Porcentaje para gastos de adquisición

$ap/mp/dp$	Fecha de proceso (año/mes/día)
$INPC_{m,a}$	Índice 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
FARV	Factor de Actualización de la Renta Vitalicia por inflación
FI	Factor de estimación de la Inflación del mes de proceso

1.2 Cálculo de los Factores Inflacionarios

I. Factor de Actualización de la Renta Vitalicia por inflación (FARV)

- El Factor de Actualización de la Renta Vitalicia por inflación se aplicará a la Prima Básica

$$FARV = \begin{cases} \frac{INPC_{12,ap-1}}{INPC_{12,ap-2}} & si\ mp = 1 \\ \frac{UDI_{mp-1,ap}}{UDI_{12,ap-1}} & si\ mp = 2,3,4,5...12 \end{cases}$$

II. Factor de estimación de la Inflación del mes de proceso (FI)

- El Factor de estimación de la Inflación del mes de proceso se aplica a la Prima Básica

$$FI = \begin{cases} \sqrt{\frac{UDI_{12,ap-1}}{UDI_{11,ap-1}}} & si\ mp = 1 \\ \sqrt{\frac{UDI_{1,ap}}{UDI_{12,ap-1}}} & si\ mp = 2 \\ \sqrt{\frac{UDI_{mp-1,ap}}{UDI_{mp-2,ap}}} & si\ mp = 3,4,...,12 \end{cases}$$

1.3 Prima Básica de la Renta Vitalicia

I. Viudo(a) y huérfanos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

II. Viudo(a) sin huérfanos

$$A_y = 0.9 \times 12 \times \left(\bar{a}_y - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

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

$$PBRV = A_y$$

$$PFH = 0$$

III. Huérfanos de padre y madre

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

IV. Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

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

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 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

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

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

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

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

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

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

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

V. Viudo(a) y "n" huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y "md" huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$A_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+md}} = \frac{v^{\omega-x_0}}{1-v} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_0} \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n p_k^{*(md)}(j) \times p_k^{*(n)}(i) \times b_1(i,j) \right) + (1-{}_k p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{n+md} p_k^{*(md+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(h)$ es la probabilidad que sobrevivan h huérfanos sencillos de n originales en el año k .

$p_k^{*(md)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j huérfanos dobles de md originales en el año k .

$b_1(h, j)$ es el beneficio a pagar a los h 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

donde:

${}_k \hat{p}_{x_r}$ y ${}_k p_{x_r}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de activos

${}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)}$ y ${}_k p_{x_r}^{(inv)}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de inválidos

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

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

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

VI. "n" huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y "md" huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).

$$A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}} = \frac{v^{\omega - x_0}}{d} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_0} v^k p_{\bar{y}} \times \left[\sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n p_k^{*(md)}(j) \times p_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right] + (1 - v^k p_{\bar{y}}) \times \left[\sum_{l=0}^{n+md} p_k^{*(n+md)}(l) \times b_2(l) \right] \times v^k$$

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(h)$ es la probabilidad que sobrevivan h huérfanos sencillos de n originales en el año k

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

$b_1(h, j)$ es el beneficio a pagar a los h 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

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

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

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

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

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

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

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

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

donde:

${}_k\hat{p}_{x_r}$ y ${}_kP_{x_r}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de activos

${}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)}$ y ${}_kP_{x_r}^{(inv)}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de inválidos

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

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

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

VII. Ascendientes

$$A_{z_j} = 0.2 \times 12 \times \left(\overset{\omega}{a}_{z_j} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\overset{\omega}{a}_{z_j} = \sum_{k=0}^{\omega - z_j} {}_kP_{z_j} \times v^k$$

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

1.4 Prima del Finiquito para Huérfanos

I. Finiquito para huérfanos

$$PFH = \begin{cases} 0 & \text{si } d = 0 \\ \sum_{j=1}^n B(x_j) & \text{si } d = 1 \end{cases}$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19 - x_j} \times {}_{19 - x_j}P_{x_j} & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$d = \begin{cases} 1 & \text{si el Instituto determina la procedencia del pago del finiquito} \\ 0 & \text{si el Instituto determina improcedente el pago del finiquito} \end{cases}$$

II. Finiquito para huérfanos (combinados)

$$PFH = \begin{cases} 0 & \text{si } d = 0 \\ \sum_{l=1}^{n+md} B(x_l) & \text{si } d = 1 \end{cases}$$

Donde:

$$B(x_l) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_l} \times_{19-x_l} p_{x_l} & \text{si } x_l < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_l < 25 \\ 0 & \text{si } x_l \geq 25 \end{cases}$$

$$d = \begin{cases} 1 & \text{si el Instituto determina la procedencia del pago del finiquito} \\ 0 & \text{si el Instituto determina improcedente el pago del finiquito} \end{cases}$$

1.5 Prima Neta de la Renta Vitalicia

$$PNRV = PG \times (PBRV + PFH) \times FARV \times FI$$

1.6 Monto Constitutivo de la Renta Vitalicia

$$MCSV = PNRV \times (1 + \alpha + \beta) + C$$

2. CALCULO DE LOS PAGOS VENCIDOS A LA FECHA DE PROCESO

2.1 Definiciones

R_0 Importe mensual de la pensión a la fecha de inicio de derechos considerando el grupo familiar inicial

R_0^d Importe diario de la pensión a la fecha de inicio de derecho considerando el grupo familiar inicial

$$R_0^d = R_0 \times \left(\frac{12}{365} \right)$$

R_0^* Importe mensual de la pensión a la fecha de inicio de derecho considerando el grupo familiar vigente a la fecha inicio del componente

R_0^{d*} Importe diario de la pensión a la fecha de inicio de derecho considerando el grupo familiar vigente a la fecha inicio del componente

$$R_0^{d*} = R_0^* \times \left(\frac{12}{365} \right)$$

FID_a Fecha de inicio de derecho de la pensión (aaaa/mm/dd)

FID_a^* Fecha de inicio o conclusión del (los) componente(s) (aaaa/mm/dd)

FS_a Fecha de solicitud de la pensión ante el IMSS (aaaa/mm/dd)

FC_a Fecha de proceso del Monto Constitutivo (aaaa/mm/dd)

MID_a Mes del año a de la fecha de inicio del derecho (1, 2, ..., 12)

MID_a^* Mes del año a de la fecha de inicio o conclusión del (los) componente(s) (1, 2, ..., 12).

MS_a Mes del año a de la fecha de solicitud de la pensión ante el IMSS
(1, 2, ..., 12)

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

INPC _{12,a}	Indice Nacional de Precios al Consumidor al mes de diciembre del año a
C	Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso, con la incorporación o conclusión del (los) componente(s)
PG ₀	Importe mensual de la pensión garantizada a la fecha de inicio de derechos

2.2 Cálculo de los Pagos Vencidos (C)

Supuestos

- En el caso de que no existan componentes con fecha de inicio de derechos distinta a la fecha de inicio de la pensión, es decir, cuando el grupo familiar sea el mismo:

$$FID_a^* = FID_a, R_0^{d^*} = R_0^d$$

- Se define FPV_a como la fecha en que inician los pagos vencidos, misma que será la fecha mayor entre la FID_a y la resta de "FS_a - 365"; es decir, la fecha posterior entre la fecha de inicio de derecho y la fecha de solicitud ante el IMSS menos un año:

$$FPV_a = \text{MAX} (FID_a, FS_a - 365)$$

- Se define la resta de las fechas "FC_a-FPV_a", como el número de días transcurridos entre la fecha en que inician los pagos vencidos FPV_a y la fecha de proceso del Monto Constitutivo FC_a.

Es decir, el pago vencido corresponde a los días transcurridos desde la fecha de inicio de los mismos hasta un día antes de la fecha de proceso, pues el Monto Constitutivo incluye el día de la fecha de proceso en el pago de las rentas.

- Siempre debe cumplirse la siguiente desigualdad: $FPV_a \leq FID_a^* \leq FC_a$, salvo en los casos en que $FID_a^* = FID_a$, que sucederá cuando el grupo familiar sea el mismo durante toda la vigencia que comprendan los pagos vencidos; es decir, cuando no exista un cambio en el estatus. En este caso solamente deberá cumplirse que: $FPV_a \leq FC_a$, por lo tanto se asignará a la FID_a^{*} el valor correspondiente de la FPV_a.
- El incremento de las rentas por el Índice Nacional de Precios al Consumidor se hace a partir del 1 de febrero de cada año.

Procedimiento

I. Si $FC_a = FPV_a$, entonces $C = 0$.

II. Si $0 < FC_a - FPV_a \leq 365$, entonces:

$$SEA C = C1 + C2$$

1.- $a/01/01 \leq FPV_a \leq a/01/31$

a) $a/01/01 \leq FID_a^* \leq a/01/31$

$$C1 = (FID_a^* - FPV_a) \times R_0^d$$

$$C2 = \begin{cases} (FC_a - FID_a^*) \times R_0^{d*} & \text{Si } a/01/01 \leq FC_a \leq a/01/31 \\ (a/01/31 - FID_a^*) \times R_0^{d*} + \\ (FC_a - a/01/31) \times R_0^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right) & \text{Si } a/02/01 \leq FC_a \leq (a+1)/01/31 \end{cases}$$

b) $a/02/01 \leq FID_a^* \leq a/12/31$

$$C1 = \begin{cases} (a/01/31 - FPV_a) \times R_0^d + \\ (FID_a^* - a/01/31) \times R_0^d \times \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right) & \text{Si } a/02/01 \leq FC_a \leq (a+1)/01/31 \end{cases}$$

$$C2 = (FC_a - FID_a^*) \times R_0^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right) \quad \text{Si } a/02/01 \leq FC_a \leq (a+1)/01/31$$

2.- $a/02/01 \leq FPV_a \leq a/12/31$

a) $a/02/01 \leq FID_a^* \leq (a+1)/01/31$

$$C1 = (FID_a^* - FPV_a) \times R_0^d$$

$$C2 = \begin{cases} (FC_a - FID_a^*) \times R_0^{d*} & \text{Si } a/02/01 \leq FC_a \leq (a+1)/01/31 \\ ((a+1)/01/31 - FID_a^*) \times R_0^{d*} + \\ (FC_a - (a+1)/01/31) \times R_0^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-1}} \right) & \text{Si } (a+1)/02/01 \leq FC_a \leq (a+1)/12/31 \end{cases}$$

b) $(a+1)/02/01 \leq FID_a^* \leq (a+1)/12/31$

$$C1 = \begin{cases} ((a+1)/01/31 - FPV_a) \times R_0^d + \\ (FID_a^* - (a+1)/01/31) \times R_0^d \times \left(\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-1}} \right) & \text{Si } (a+1)/02/01 \leq FC_a \leq (a+1)/12/31 \end{cases}$$

$$C2 = (FC_a - FID_a^*) \times R_0^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-1}} \right) \quad \text{Si } (a+1)/02/01 \leq FC_a \leq (a+1)/12/31$$

III. Si $FC_a - FPV_a > 365$, entonces:

$$SEA C = C1 + C2$$

$$MPV_a = \begin{cases} MID_a & \text{si } FPV_a = FID_a \\ MS_{a-1} & \text{si } FPV_a = FS_a - 365 \end{cases}$$

Sean: F = Número de meses febrero que existen en el periodo (FPV-PC)

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

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

$t = b - a, \forall MPV_a, MC_b$

$MC_{a+t} = (MC_a + (12 \times t))_a$

Si $|MPV| < |MC|$, entonces :

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

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

Si $|MPV| > |MC|$, entonces :

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

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

Si $|MPV| = |MC|$, entonces :

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

- Si $FPV_a = FID_a$

$$R_1^d = R_0^d \quad \text{y} \quad R_1^{d*} = R_0^{d*}$$

- Si $FPV_a = FS_a - 365$

Sean: F^* = Número de meses febrero que existen en el periodo (FID-FPV)

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

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

$t^* = b^* - a^* \forall MID_{a^*}, MPV_{b^*}$

$MPV_{a^*+t^*} = (MPV_{a^*} + (12 \times t^*))_{a^*}$

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

$$\begin{aligned} Si |MID| = 1 \quad F^* &= \left[\frac{MPV_{a^*+t^*} - MID_{a^*}}{12} \right] + 1 \\ Si |MID| \neq 1 \quad F^* &= \left[\frac{MPV_{a^*+t^*} - MID_{a^*}}{12} \right] \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} Si |MPV| = 1 \quad F^* &= \left[\frac{MPV_{a^*+t^*} - MID_{a^*}}{12} \right] \\ Si |MPV| \neq 1 \quad F^* &= \left[\frac{MPV_{a^*+t^*} - MID_{a^*}}{12} \right] + 1 \end{aligned}$$

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

$$F^* = \left[\frac{MPV_{a^*+t^*} - MID_{a^*}}{12} \right]$$

i

$$R_1^{d^*} = \begin{cases} R_0^{d^*} \times \left(\frac{INPC_{12,a^*-2+F^*}}{INPC_{12,a^*-2}} \right) & Si a^* / 01 / 01 \leq FID_{a^*} \leq a^* / 01 / 31 \\ R_0^{d^*} \times \left(\frac{INPC_{12,a^*-1+F^*}}{INPC_{12,a^*-1}} \right) & Si a^* / 02 / 01 \leq FID_{a^*} \leq a^* / 12 / 31 \end{cases}$$

$$1.- a/01/01 \leq FPV_a \leq a/01/31$$

$$a) a/01/01 \leq FID_a^* \leq a/01/31$$

$$C1 = (FID_a^* - FPV_a) \times R_1^d$$

$$C2 = \begin{cases} \left(\begin{aligned} &(a/01/31 - FID_a^*) \times R_1^{d*} + \\ &(FC_{a+t} - a/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right) \end{aligned} \right) & \text{Si } F=1 \\ \left(\begin{aligned} &(a/01/31 - FID_a^*) \times R_1^{d*} + \\ &\sum_{j=1}^{F-1} ((a+j)/01/31 - (a+j-1)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-2+j}}{INPC_{12,a-2}} \right) + \\ &(FC_{a+t} - (a+F-1)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-2+F}}{INPC_{12,a-2}} \right) \end{aligned} \right) & \text{Si } F > 1 \end{cases}$$

$$b) a/02/01 \leq FID_a^* \leq a/12/31$$

$$CI = \begin{cases} (a/01/31 - FPV_a) \times R_1^d + \\ (FID_a^* - a/01/31) \times R_1^d \times \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right) \end{cases}$$

$$C2 = \begin{cases} (FC_{a+t} - FID_a^*) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right) & \text{Si } F = 1 \\ ((a+1)/01/31 - FID_a^*) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right) + \\ (FC_{a+t} - (a+1)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-2}} \right) + & \text{Si } F = 2 \\ ((a+1)/01/31 - FID_a^*) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right) + \\ \sum_{j=2}^{F-1} ((a+j)/01/31 - (a+j-1)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-2+j}}{INPC_{12,a-2}} \right) + & \text{Si } F > 2 \\ (FC_{a+t} - (a+F-1)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-2+F}}{INPC_{12,a-2}} \right) \end{cases}$$

$$2.- a/02/01 \leq FPV_a \leq a/12/31$$

$$a) a/02/01 \leq FID_a^* \leq (a+1)/01/31$$

$$CI = (FID_a^* - FPV_a) \times R_1^d$$

$$C2 = \begin{cases} ((a+1)/01/31 - FID_a^*) \times R_1^{d*} + \\ (FC_{a+t} - (a+1)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-1}} \right) & \text{Si } F = 1 \\ ((a+1)/01/31 - FID_a^*) \times R_1^{d*} + \\ \sum_{j=1}^{F-1} ((a+j+1)/01/31 - (a+j)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1+j}}{INPC_{12,a-1}} \right) + & \text{Si } F > 1 \\ (FC_{a+t} - (a+F)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1+F}}{INPC_{12,a-1}} \right) \end{cases}$$

$$b) (a+1)/02/01 \leq FID_a^* \leq (a+1)/12/31$$

$$C1 = \left\{ \begin{array}{l} ((a+1)/01/31 - FPV_a) \times R_1^d + \\ (FID_a^* - (a+1)/01/31) \times R_1^d \times \left(\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-1}} \right) \end{array} \right.$$

$$C2 = \left\{ \begin{array}{l} (FC_{a+t} - FID_a^*) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-1}} \right) \quad \text{Si } F = 1 \\ \\ ((a+2)/01/31 - FID_a^*) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-1}} \right) + \\ (FC_{a+t} - (a+2)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a+1}}{INPC_{12,a-1}} \right) \quad \text{Si } F = 2 \\ \\ ((a+2)/01/31 - FID_a^*) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-1}} \right) + \\ \sum_{j=2}^{F-1} ((a+j+1)/01/31 - (a+j)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1+j}}{INPC_{12,a-1}} \right) + \quad \text{Si } F > 2 \\ \\ (FC_{a+t} - (a+F)/01/31) \times R_1^{d*} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1+F}}{INPC_{12,a-1}} \right) \end{array} \right.$$

2.3 Cálculo de la R_0

I. Viudo(a) y huérfanos

$$R_0 = PG_0 \times b$$

donde :

$$b = \min(0.9 + n \times 0.2, 1)$$

II. Viudo(a) sin huérfanos

$$R_0 = 0.9 \times PG_0$$

III. "n" Huérfanos de padre y madre

$$R_0 = PG_0 \times b(n)$$

donde :

$$b(n) = \min(n \times 0.3, 1)$$

IV. "n" Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$R_0 = PG_0 \times b(n)$$

donde :

$$b(n) = \min(n \times 0.2, 1)$$

V. Viudo(a) y huérfanos ("n" sencillos, "md" dobles)

$$R_0 = PG_0 \times b(n + md)$$

donde :

$$b(n + md) = \min(0.9 + n \times 0.2 + md \times 0.3, 1)$$

VI. "n" huérfanos sencillos y "md" huérfanos dobles

$$R_0 = PG_0 \times b(n + md)$$

donde :

$$b(n + md) = \min(n \times 0.2 + m \times 0.3, 1)$$

VII. "na" Ascendientes

$$R_0 = PG_0 \times b(na)$$

donde :

$$b(na) = na \times 0.2$$

R_0^* se calcula de la misma forma que R_0 , considerando el estatus vigente a la fecha de inicio de derecho diferente de alguno de los componentes FID_a^* .

3. DETERMINACION DE LA RESERVA MATEMATICA DE PENSIONES

La Reserva Matemática de las Rentas Vitalicias para los beneficiarios de los seguros de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez con pensión garantizada (Reserva Matemática de Pensiones), se debe determinar de acuerdo a criterios actuariales generalmente aceptados, con las adecuaciones necesarias para adaptar su aplicación a las condiciones y aspectos contemplados en la Ley del Seguro Social y demás leyes afines. A continuación se exponen los criterios técnicos que se adoptarán para la determinación de esta reserva.

- Estructura Técnica del Monto Constitutivo

Para definir el método de cálculo de la Reserva Matemática de Pensiones, es conveniente mencionar la estructura del Monto Constitutivo, ya que ambos se basan en las mismas hipótesis actuariales.

El monto constitutivo está formado por la prima neta, un margen de seguridad para prever desviaciones en la siniestralidad y un recargo para gastos de adquisición y administración. La prima neta es la parte del monto constitutivo que está destinada específicamente al cumplimiento de las obligaciones por concepto de pagos de las pensiones.

De acuerdo a lo anterior, el monto constitutivo está formado de la siguiente manera:

$$MC_{u(0)} = PN_{u(0)} (1 + \alpha + \beta)$$

Donde: $MC_{u(0)}$ es el monto constitutivo, $PN_{u(0)}$ es la prima neta, α es el recargo por margen de seguridad, β es el recargo por concepto de gastos. Donde $u(0)$ representa el estatus del grupo familiar a la fecha de inicio de derechos, el cual comprende tanto a los componentes del grupo familiar que tienen derecho a recibir los beneficios como al conjunto de variables en las cuales se basan las cuantías de los mismos.

La prima neta será determinada utilizando las bases demográficas de mortalidad y morbilidad, la tasa de interés técnico y las fórmulas que se dan a conocer en la presente Circular, así como el valor de la Unidad de Inversión (UDI) que publique el Banco de México en el **Diario Oficial de la Federación**.

- La Reserva Matemática Terminal

La Reserva Matemática Terminal de Pensiones se constituirá con base en la prima neta y deberá corresponder a una cantidad que capitalizada con un rendimiento definido, sea suficiente para garantizar el pago de rentas futuras que serán ajustadas anualmente en el mes de febrero, en función del incremento al Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) del año anterior.

Para efectos del desarrollo actuarial siguiente, la prima neta por cada unidad de beneficio se define en términos actuariales como $\mathbb{A}_{u(0)}$, sin perjuicio de la notación que se le ha dado en secciones anteriores a dicha prima neta.

La obligación con los rentistas se ajusta anualmente en el mes de febrero, conforme al incremento del INPC del año calendario anterior, sin embargo, debido a la periodicidad con que se conoce dicho índice, en su lugar se utilizará la Unidad de Inversión (UDI) dada a conocer por el Banco de México en el **Diario Oficial de la Federación**.

En ese sentido, por cada peso de renta inicial contratada, la institución deberá reservar al final del año r (año póliza r), la cantidad que resulte de multiplicar el valor presente actuarial de las obligaciones futuras, por el valor de la *renta alcanzada* hasta el momento, lo cual queda definido como:

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

Donde ΔUDI_j es el incremento de la Unidad de Inversión, en el valor que corresponda al año póliza j y R_0 es el valor de la *renta alcanzada* a la fecha de emisión. En adelante se entenderá como ΔUDI_j , el ajuste que se produce en el año póliza por concepto de inflación, dicho ajuste se determinará como:

$$\Delta UDI_j = \frac{UDI_{m,j}}{UDI_{m,j-1}} - 1$$

Donde j representa el año póliza en cuestión y m representa el mes en que fue emitida la póliza.

Por lo tanto, la Reserva Matemática Terminal de Pensiones en el aniversario r , para una pensión con rentas crecientes conforme al incremento de la UDI, será la prima neta a edad alcanzada, la cual debe considerarse como unidad de beneficio, la *renta alcanzada* hasta ese momento y queda determinada como:

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

No obstante que el tiempo transcurrido entre la fecha de emisión de la póliza y el momento del primer incremento de la renta (*primer febrero*), salvo en algunas excepciones, nunca será de un año completo exacto, la institución deberá tener justo en la fecha del primer incremento, una reserva cuyo valor corresponda al valor de la *renta alcanzada*. Debido a esto, es necesario que aunque la Reserva Matemática de Pensiones no haya estado invertida exactamente un año, se tenga que reconocer el valor que corresponda a esta reserva justo en ese momento. Para estos efectos, en el cálculo del monto constitutivo se aplica un factor de ajuste que prevé el cobro anticipado de este diferencial, de tal manera que en el momento de la emisión de la

póliza, la institución cuenta con los recursos necesarios, para acreditar a la renta, *sólo para efectos de la reserva*, el incremento inflacionario conforme al valor de la UDI, acumulado hasta la fecha de emisión.

En consecuencia, la Reserva Matemática de Pensiones de pólizas que están en el primer año (año de emisión), se debe valorar de la siguiente forma:

$${}_m V_{u(0)} = \begin{cases} R \left[\frac{UDI_{12,t-1}}{UDI_{12,t-2}} \right] \sqrt{\frac{UDI_{12,t-1}}{UDI_{11,t-1}}} \&_{t(m)} & \text{si } m = 1 \\ R \left[\frac{UDI_{12,t-1}}{UDI_{12,t-2}} \right] \left[\frac{UDI_{1,t}}{UDI_{12,t-1}} \right] \sqrt{\frac{UDI_{1,t}}{UDI_{12,t-1}}} \&_{t(m)} & \text{si } m = 2 \\ R \left[\frac{UDI_{m-1,t}}{UDI_{12,t-1}} \right] \sqrt{\frac{UDI_{m-1,t}}{UDI_{m-2,t}}} \&_{t(m)} & \text{si } m = 3, \Lambda, 12 \end{cases}$$

Se define m como el mes en que se emite la pensión, t el año calendario en que se emite dicha pensión, R el valor de la renta inicial al momento del inicio del derecho a la pensión y $UDI_{m,t}$ la Unidad de Inversión correspondiente al mes m y al año t , publicada por el Banco de México en el **Diario Oficial de la Federación**.

Sin embargo, si entre la fecha de inicio de derechos y la fecha de emisión de la póliza, se presentan uno o más febreros, el valor de la renta a pagar en la fecha de emisión, no corresponderá a la renta de la fecha de inicio de derechos, por efecto de los incrementos anuales en los meses de febrero, por lo que la renta utilizada para el cálculo del monto constitutivo deberá ser actualizada a la fecha de la emisión de la póliza.

De donde resulta que R_o , (valor inicial de la renta a la fecha de emisión de la póliza) queda definido como:

$$R_o = \begin{cases} R^a \left[\frac{UDI_{12,t-1}}{UDI_{12,t-2}} \right] \sqrt{\frac{UDI_{12,t-1}}{UDI_{11,t-1}}} & \text{si } m = 1 \\ R^a \left[\frac{UDI_{12,t-1}}{UDI_{12,t-2}} \right] \left[\frac{UDI_{1,t}}{UDI_{12,t-1}} \right] \sqrt{\frac{UDI_{1,t}}{UDI_{12,t-1}}} & \text{si } m = 2 \\ R^a \left[\frac{UDI_{m-1,t}}{UDI_{12,t-1}} \right] \sqrt{\frac{UDI_{m-1,t}}{UDI_{m-2,t}}} & \text{si } m = 3, \Lambda, 12 \end{cases}$$

Donde R^a es el valor de la renta actualizada hasta el mes de diciembre inmediato anterior al año de emisión.

A partir de la emisión de la póliza, la institución deberá ajustar mensualmente la reserva, con base en el incremento de la Unidad de Inversión (UDI), del mes en cuestión.

Con base en lo anterior, se define la reserva terminal al primer aniversario de la póliza, como:

$${}_1 V_{u(1)} = R_o \prod_{i=m+1}^{m+12} (1 + \Delta UDI_i) \&_{t(1)} = R_1 \&_{t(1)}$$

Donde i corresponde al i -ésimo mes de vigencia de la póliza, R_1 es el valor alcanzado de la renta hasta el primer aniversario de la póliza incrementada conforme a la inflación desde la fecha de emisión de la póliza hasta la fecha de aniversario y ΔUDI es el valor del incremento de la UDI correspondiente al mes i el cual se define como:

$$\Delta UDI_i = \frac{UDI_i}{UDI_{i-1}} - 1$$

A partir de ese momento, la reserva terminal del segundo aniversario será la que resulte de multiplicar la renta alcanzada hasta el primer aniversario con los incrementos acumulados mensuales conforme a la UDI durante los 12 meses siguientes, por el factor de reserva de acuerdo a la edad alcanzada de cada uno de los asegurados y el estatus de la póliza a ese momento $\mathbb{R}_{(2)}$ y así sucesivamente se define la reserva terminal en el aniversario r como:

$${}_r V_{u(r)} = R_0 \prod_{j=1}^r (1 + \Delta UDI_j) \mathbb{R}_{(r)}$$

En donde, el ΔUDI_j corresponde al incremento acumulado anual conforme a la UDI correspondiente al periodo calendario transcurrido en cada aniversario de la póliza y $u(r)$ corresponde al estatus del grupo familiar que se tenga en el momento r .

No obstante que el incremento de la renta será anual y que dicho incremento no coincidirá salvo en raras ocasiones con el aniversario de la póliza, el método adoptado es correcto en virtud de que a la reserva se le deberán acreditar los rendimientos necesarios mensualmente, para que al cumplir su aniversario, se tenga la reserva correspondiente al valor de la nueva renta, en este sentido es que para efectos del cálculo de reservas terminales es apropiado suponer una *renta alcanzada* hasta cualquier mes y en particular hasta el aniversario de la póliza. Al método expuesto se le conocerá como “*método prospectivo*”.

La reserva matemática terminal de pensiones deberá calcularse por el “*método prospectivo*”, sin embargo, se podrá aplicar cualquier otro, siempre que se demuestre a satisfacción de esta Comisión, que es equivalente al antes señalado y que su aplicación es viable de llevar a la práctica. Por ello, en el caso de que una institución quiera adoptar un método de valuación de reserva terminal distinto al método prospectivo, lo deberá hacer del conocimiento de la citada Comisión, la cual previo análisis, otorgará su autorización.

Debido a la forma en que se propone determinar las reservas, el valor de éstas en el momento “ r ” está en función del estatus del grupo familiar “ $u(r)$ ” en ese momento. Lo anterior implica que si el estatus del grupo familiar original se modifica, la reserva necesariamente tendría que recalcularse.

Para tales efectos, esas instituciones deberán valuar las reservas, conforme al estatus del grupo familiar que prevalezca en el momento en que se efectúe dicha valuación.

- La Reserva Matemática Exacta

El método expuesto en la sección anterior es adecuado para valuar la reserva “*terminal*” o de aniversario, porque presenta la obligación que tiene la institución justo al aniversario de la póliza. Sin embargo, difícilmente el aniversario de la póliza coincidirá con el año calendario o la fecha en que la institución tenga que valuar sus reservas para efectos de cumplir con los requerimientos legales. Es necesario entonces, dejar definido el mecanismo de valuación con que se determinará la reserva exacta, al momento en que se efectúe la valuación. Este método será el que se deba aplicar también para efectos de valuar las reservas de cierre de año (reservas de balance).

Como al principio del aniversario r de la póliza, la reserva de dicha póliza es: $(R_{r-1})_{\mathbb{R}_{(r-1)}}$, la cual al final del aniversario será $(R_r)_{\mathbb{R}_{(r)}}$, entonces el incremento es $(R_r)_{\mathbb{R}_{(r)}} - (R_{r-1})_{\mathbb{R}_{(r-1)}}$, si se toma en cuenta el rendimiento mínimo acreditable, se divide el ejercicio en doce partes iguales y se distribuye linealmente el incremento en las mismas; puede decirse que si en el momento en que se haga la valuación, la póliza tiene una vigencia de p meses desde el último aniversario, entonces la reserva que debe tener la compañía debe ser:

$$\begin{aligned} {}_{r-1+p/12} V_{u(r-1)} &= (R_{r-1})_{\mathbb{R}_{(r-1)}} (1 + \Delta UDI_{p/12,r}) + \frac{p}{12} (1 + \Delta UDI_{p/12,r}) ((R_r)_{\mathbb{R}_{(r)}} - (R_{r-1})_{\mathbb{R}_{(r-1)}}) \\ &= (R_{r-1})_{\mathbb{R}_{(r-1)}} (1 + \Delta UDI_{p/12,r}) + \frac{p}{12} (\mathbb{R}_{(r)} - \mathbb{R}_{(r-1)}) \end{aligned}$$

$$= (R_{r-1})(1 + \Delta UDI_{p/12,r})(\alpha_{\overline{r-1+p/12}|r})$$

Donde $\Delta UDI_{p/12,r}$ representa el incremento acumulado mensualmente conforme a la UDI, desde la fecha del último aniversario de la póliza, hasta la fecha de la valuación y $\alpha_{\overline{r-1+p/12}|r}$ es el factor de reserva exacta.

Donde R_{r-1} es la renta alcanzada al aniversario inmediato anterior del mes de valuación, $\Delta UDI_{p/12,r}$ es el incremento acumulado mensualmente conforme a la UDI desde la fecha del último aniversario de la póliza hasta la fecha de la valuación y $\alpha_{\overline{r-1+p/12}|r} + \frac{p}{12}(\alpha_{\overline{r}|r} - \alpha_{\overline{r-1}|r})$ es el factor de reserva exacta.

En conclusión, se puede establecer que la reserva matemática exacta deberá determinarse como el producto del factor de reserva exacta para una renta nivelada, por el valor de la renta alcanzada hasta el aniversario inmediato anterior, aumentado por el incremento acumulado de la UDI desde el aniversario anterior de la póliza, hasta la fecha de valuación.

Para efecto de dar aplicación al procedimiento antes señalado, se deberán tomar en cuenta los siguientes criterios:

- a) Para efectos de valuación al cierre del primer mes de vigencia de la póliza, el parámetro p contenido en la fórmula del factor de reserva exacta, deberá tomar un valor inicial igual a uno.
- b) A partir del mes siguiente al primer mes de vigencia, se aplicará la fórmula de reserva exacta, dándole el valor de 2 al parámetro p , y actualizando el valor de la renta alcanzada con el 100% del incremento mensual de la UDI y así se determinará continuamente la reserva matemática exacta.
- c) La edad de cada uno de los asegurados, que se utilice para el cálculo de la reserva matemática de pensiones, deberá ser la edad alcanzada por cada uno de ellos en el último aniversario de vigencia de la póliza.

SEGUNDA.- El Factor de actualización por inflación (F), referido en el anexo "A" de las Reglas Generales a las que deberán sujetarse las Administradoras de Fondos para el Retiro y las Empresas Operadoras de la Base de Datos Nacional SAR, para la Operación de los Retiros Programados y Pensión Garantizada, dadas a conocer por la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro mediante Circular 52-1 publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 18 de marzo de 2002, se define de la siguiente manera:

Sea FIDA = $aid/mid/did$ fecha de inicio de pensión prevista en la resolución que emita el IMSS y FCa = $ac/mc/dc$ la fecha de emisión de la póliza, entonces:

$$F = \begin{cases} \frac{INPC_{12,ac-1}}{INPC_{12,ac-2}} & \text{si } mc = 1 \\ \frac{UDI_{mc-1,ac}}{UDI_{12,ac-1}} & \text{si } mc = 2, 3, 4, 5 \dots 12 \end{cases}$$

Sin embargo, si entre la fecha de inicio de pensión y la fecha de emisión de la póliza, se presentan uno o más febreros, el Factor de Actualización por inflación deberá compensar la diferencia entre la renta que se consideró a la fecha de inicio de pensión y la renta a la fecha de la emisión de la póliza, en cuyo caso dicho factor se define como sigue:

- a) Si $FC_a = FID_a$, entonces $F = 1$
 b) Si $0 < FC_a - FID_a \leq 365$, entonces :

$$\text{Si } a/01/01 \leq FID_a \leq a/01/31$$

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

$$\text{Si } a/02/01 \leq FID_a \leq a/12/31$$

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

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

Sean :

$FEB =$ Número de meses febrero que existen en el periodo (mid, mc)



$$\text{Si } |mid| \neq 1 \quad FEB = \left\lceil \frac{mc_{a+t} - mid_a}{12} \right\rceil$$

Si $|mid| > |mc|$, entonces:

$$\text{Si } |mc| = 1 \quad FEB = \left\lceil \frac{mc_{a+t} - mid_a}{12} \right\rceil$$

$$\text{Si } |mc| \neq 1 \quad FEB = \left\lceil \frac{mc_{a+t} - mid_a}{12} \right\rceil + 1$$

Si $|mid| = |mc|$, entonces:

$$FEB = \left\lceil \frac{mc_{a+t} - mid_a}{12} \right\rceil$$

Si $a/01/01 \leq FC_a \leq a/01/31, \forall FID_{a-t}$

$$F = \left(\frac{INPC_{12,a-2}}{INPC_{12,a-2-FEB}} \right)$$

Si $a/02/01 \leq FC_a \leq a/02/29, \forall FID_{a-t}$

$$F = \left(\frac{INPC_{12,a-2}}{INPC_{12,a-1-FEB}} \right)$$

Si $a/03/01 \leq FC_a \leq a/12/31, \forall FID_{a-t}$

$$F = \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-1-FEB}} \right)$$

TERCERA.- Con independencia de la información que se da a conocer en la presente Circular, por lo que se refiere a la forma en que queda integrada la Nota Técnica Unica correspondiente a los beneficios básicos de las Rentas Vitalicias para los beneficiarios de los seguros de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez con pensión garantizada, esas instituciones, recibirán de esta Comisión el oficio de registro correspondiente.

TRANSITORIA

UNICA.- La presente Circular 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 Reección.

México, D.F., a 27 de noviembre de 2002.- El Presidente de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas,
Manuel S. Aguilera Verduzco.- Rúbrica.

ANEXO

HIPOTESIS DEMOGRAFICAS

TABLA DE TASAS DE MORTALIDAD DE ACTIVOS PARA LA SEGURIDAD SOCIAL					
		Tasas al Millar			
	EMSSAH-97	EMSSAM-97		EMSSAH-97	EMSSAM-97
EDAD	Hombres	Mujeres	EDAD	Hombres	Mujeres
	qx	qx		qx	qx
15	0.43	0.15	63	14.22	8.99

16	0.46	0.15	64	15.60	9.91
17	0.49	0.16	65	17.13	10.92
18	0.53	0.17	66	18.83	12.05
19	0.58	0.18	67	20.71	13.29
20	0.63	0.19	68	22.79	14.67
21	0.69	0.21	69	25.10	16.19
22	0.76	0.22	70	27.65	17.87
23	0.83	0.24	71	30.48	19.72
24	0.90	0.25	72	33.61	21.77
25	0.97	0.26	73	37.07	24.02
26	1.06	0.27	74	40.88	26.52
27	1.14	0.28	75	45.09	29.26
28	1.23	0.30	76	49.73	32.28
29	1.32	0.31	77	54.84	35.61
30	1.41	0.33	78	60.46	39.27
31	1.51	0.35	79	66.64	43.30
32	1.61	0.38	80	73.41	47.72
33	1.72	0.41	81	80.83	52.56
34	1.83	0.44	82	88.95	57.87
35	1.94	0.48	83	97.81	63.68
36	2.06	0.53	84	107.47	70.03
37	2.19	0.60	85	117.89	77.00
38	2.32	0.67	86	129.10	84.64
39	2.46	0.75	87	141.14	93.03
40	2.61	0.85	88	154.03	102.21
41	2.76	0.95	89	167.80	112.26
42	2.93	1.07	90	182.47	123.25
43	3.11	1.19	91	198.06	135.26
44	3.30	1.34	92	214.57	148.35
45	3.51	1.49	93	232.01	162.62
46	3.74	1.66	94	250.38	178.15
47	3.99	1.85	95	269.66	195.00
48	4.26	2.06	96	289.83	213.27
49	4.56	2.29	97	310.86	233.03
50	4.89	2.54	98	332.73	254.35
51	5.25	2.81	99	355.36	277.28
52	5.65	3.10	100	378.71	301.88

53	6.09	3.43	101	402.71	328.18
54	6.58	3.78	102	427.28	356.19
55	7.12	4.17	103	452.33	385.89
56	7.72	4.59	104	477.75	417.23
57	8.39	5.05	105	503.46	450.14
58	9.12	5.55	106	529.33	484.50
59	9.94	6.10	107	555.25	520.12
60	10.85	6.72	108	581.11	556.79
61	11.86	7.40	109	606.77	594.23
62	12.98	8.15	110	1000.00	1000.00

TABLA DE TASAS DE MORTALIDAD DE INVALIDOS PARA LA SEGURIDAD SOCIAL

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

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