

**DECIMA SECCION**  
**SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO**

**CIRCULAR Unica de Seguros.**

(Viene de la Novena Sección)

**ANEXO 18.2.23****INFORMACION PARA REALIZAR LAS APORTACIONES AL FONDO ESPECIAL**

Las Instituciones deberán realizar las aportaciones al Fondo Especial vía BBVA Bancomer, S.A., de acuerdo a lo siguiente:

**Régimen Pensionario IMSS**

<b>ASEGURADORA</b>	<b>CONVENIO</b>	<b>REFERENCIA</b>
Metlife Pensiones México, S.A.	73538	976225
Profuturo GNP Pensiones, S.A. de C.V.	73538	976233
HSBC Pensiones, S.A.	73538	976241
Pensiones Banamex, S.A. de C.V., Grupo Financiero Banamex	73538	976258
Pensiones BBVA Bancomer, S.A. de C.V., Grupo Financiero BBVA Bancomer	73538	976266
Pensiones Banorte Generali, S.A. de C.V., Grupo Financiero Banorte	73538	976274
ING Pensiones, S.A. de C.V.	73538	976282
Pensiones Inbursa, S.A., Grupo Financiero Inbursa	73538	976290
Principal Pensiones, S.A. de C.V.	73538	976308
Royal & Sunalliance Pensiones (México), S.A. de C.V.	73538	976316

**Régimen Pensionario ISSSTE**

<b>ASEGURADORA</b>	<b>CONVENIO</b>	<b>REFERENCIA</b>
Profuturo GNP Pensiones, S.A. de C.V.	73538	892281
Pensiones BBVA Bancomer, S.A. de C.V., Grupo Financiero BBVA Bancomer	73538	892299
Pensiones Banorte Generali, S.A. de C.V., Grupo Financiero Banorte	73538	892307

**ANEXO 18.2.28****INFORMACION PARA EL ENVIO DEL COMPROBANTE DE LA APORTACION AL FONDO ESPECIAL**

Las Instituciones deberán enviar el comprobante de la aportación realizada al Fondo Especial al número de fax 5724-7638 o a la dirección de correo electrónico aramos@cnsf.gob.mx.

**ANEXO 18.3.3****INSTRUCCIONES RELATIVAS AL REGISTRO DE LOS ACTUARIOS COMO SIGNATARIOS DE LOS FORMATOS DE VALUACION Y DEL FUNCIONARIO ENCARGADO DE LA FUNCION FINANCIERA DE LA INSTITUCION DE SEGUROS**

- Las Instituciones de Seguros autorizadas para operar los Seguros de Pensiones, deberán designar ante esta Comisión los actuarios responsables de firmar la valuación de reservas técnicas, así como al funcionario encargado de la función financiera de dicha institución, responsable de certificar los activos utilizados para la verificación de calce, en su caso, mediante la presentación de una solicitud suscrita por su director general o equivalente, que acompañe a la relación de los responsables de firmar los cuadernos de valuación, y a quienes la institución de seguros faculta para tal efecto por cumplir éstos con los requisitos establecidos en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y en las demás disposiciones administrativas aplicables.

La solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se hará mediante la presentación del formato establecido en el Anexo 18.3.3-a debidamente cumplimentado, y deberá entregarse en la Dirección General de Informática de esta Comisión, sita en avenida Insurgentes Sur 1971, torre 2 Norte, primer piso, Col. Guadalupe Inn, 01020, México, D.F., en horario de 9:00 a 14:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas, en días hábiles.

2. El uso de firmas electrónicas y otros medios de identificación que se establezcan conforme a lo previsto en la Disposición 18.3.7 de la Circular Unica de Seguros, en sustitución de la firma autógrafa, producirán los mismos efectos que las leyes otorgan a ésta y, en consecuencia, tendrán el mismo valor probatorio.
3. Cada una de las personas facultadas para firmar la valuación de las reservas técnicas así como la certificación de los activos utilizados para la verificación de calce, deberán hacer entrega de las llaves públicas asociadas a sus firmas electrónicas en un disquete de alta densidad o disco compacto, acompañadas del formato establecido en el Anexo 18.3.7-c, mediante el cual reconocen su responsabilidad en la utilización de dichas firmas.

Las llaves públicas asociadas a las firmas electrónicas tendrán una vigencia de 5 años contados a partir de su fecha de expedición, por lo que cumplido ese plazo, deberán entregar una nueva llave pública en los términos de la Disposición 18.3.7 de la de la Circular Unica de Seguros.

Los actuarios facultados para firmar la valuación de reservas técnicas, deberán presentar adicionalmente, el certificado vigente emitido por el colegio profesional de la especialidad que los faculte para la elaboración y firma de la valuación de reservas técnicas o, en su caso, el documento en el que conste la acreditación de conocimientos ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas para tal efecto.

La entrega de las llaves públicas y demás documentos señalados en este numeral, deberá hacerse en la Dirección General de Informática de esta Comisión, sita en avenida Insurgentes Sur 1971, torre 2 Norte, primer piso, Col. Guadalupe Inn, 01020, México, D.F., en horario de 9:00 a 14:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas, en días hábiles.

Los interesados podrán solicitar generar las llaves públicas referidas al momento de realizar la entrega de sus documentos, en la Dirección General señalada en el párrafo anterior.

4. Para efectos de inspección y vigilancia, las instituciones de seguros deberán mantener respaldados los archivos de los documentos PDF correspondientes a la certificación de reservas técnicas.
5. La autenticidad de los formatos de certificación de las reservas técnicas deberá acreditarse con los documentos que cumplan con las validaciones propias del Adobe Acrobat, relativas a las firmas electrónicas, y que no presenten alteraciones.

#### ANEXO 18.3.3-a

### REGISTRO DE ACTUARIO RESPONSABLE DE LA VALUACION DE RESERVAS TECNICAS Y/O FUNCIONARIOS ENCARGADOS DE LA FUNCION FINANCIERA

Lugar y fecha

**Comisión Nacional de Seguros y Fianzas**

**Presente**

**AT'N: Director General de Informática**

De conformidad con lo establecido en el Capítulo 18.3 de la de la Circular Unica de Seguros en relación con los Formatos de Valuación de las Reservas Técnicas, en mi carácter de (*Director General o equivalente*) de (*Nombre de la Institución de Seguros autorizada para la práctica de los Seguros de Pensiones, derivados de las Leyes de Seguridad Social*), me permito solicitar que esa Comisión se sirva efectuar los movimientos que se describen a continuación, relativos a la designación como (opción a): *actuuario responsable de firmar la valuación de reservas técnicas* / (opción b): *funcionario de nivel jerárquico inmediato inferior al del director general, encargado de la función financiera de la institución de seguros que certifique que los activos que sirvieron de base para efectuar la verificación del calce entre los flujos de activos y de pasivos para efecto de la valuación de la reserva de riesgos en curso conforme a la Décima Cuarta Bis de las Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, derivados de las Leyes de Seguridad Social* en nombre y representación de esta Institución:

<b>Movimiento (Alta, Baja)</b>	<b>Nombre del (actuuario, funcionario encargado de la función financiera)</b>	<b>RFC</b>

Atentamente,

Nombre:

Puesto:

Nombre de la Institución de Seguros:

**ANEXO 18.3.4****PERIODICIDAD PARA LA ENTREGA DE LOS FORMATOS  
DE VALUACION DE RESERVAS TECNICAS**

<b>Formato</b>	<b>Descripción</b>	<b>Periodo</b>
<b>CVAP-00</b>	Formato de certificación general de la valuación de reservas técnicas y aportaciones al fondo especial, de los seguros de pensiones.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-01</b>	Certificación de la reserva de riesgos en curso de los seguros de pensiones.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-02</b>	Resumen de valuación de la reserva de riesgos en curso de los seguros de pensiones de retención.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-03</b>	Resumen de valuación de la reserva de riesgos en curso de los seguros de pensiones cedidas.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-04</b>	Resumen de valuación de la reserva de riesgos en curso de los seguros de pensiones por reaseguro tomado.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-05</b>	Resumen de valuación de la reserva de riesgos en curso del seguro directo de los seguros de pensiones.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-06</b>	Resumen de valuación de reservas de riesgos de trabajo del seguro directo según estatus familiar.	anual
<b>CVAP-07</b>	Resumen de valuación de reservas de riesgos de trabajo de reaseguro tomado según estatus familiar.	anual
<b>CVAP-08</b>	Resumen de valuación de reservas de riesgos de trabajo cedidas según estatus familiar.	anual
<b>CVAP-09</b>	Resumen de valuación de reservas de invalidez y vida del seguro directo según estatus familiar.	anual
<b>CVAP-10</b>	Resumen de valuación de reservas de invalidez y vida de reaseguro tomado según estatus familiar.	anual
<b>CVAP-11</b>	Resumen de valuación de reservas de invalidez y vida cedidas según estatus familiar.	anual
<b>CVAP-12</b>	Resumen de valuación de reservas de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez del seguro directo según estatus familiar.	anual
<b>CVAP-13</b>	Resumen de valuación de reservas de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez de reaseguro tomado según estatus familiar.	anual
<b>CVAP-14</b>	Resumen de valuación de reservas de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez cedidas según estatus familiar.	anual
<b>CVAP-15</b>	Formato de valuación y certificación de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir y beneficios adicionales.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-16</b>	Formato de valuación y certificación de la reserva matemática especial para beneficios básicos.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-16.1</b>	Formato de determinación del rendimiento mínimo acreditable a la reserva matemática.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-17</b>	Certificación de la Reserva de Contingencia.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-17.1</b>	Formato para la determinación del resultado técnico por siniestralidad.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-17.2</b>	Formato de valuación del flujo de liberación de la reserva de Contingencia.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-17.3</b>	Formato de certificación y valuación de la reserva de riesgos en curso y de contingencia de beneficios adicionales.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-17.4</b>	Formato de determinación de los rendimientos mínimos acreditables para beneficios adicionales.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-17.5</b>	Formato de determinación de los rendimientos mínimos acreditables de la reserva de contingencia para beneficios adicionales.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-18</b>	Formato de certificación y valuación de la reserva para fluctuación de inversiones.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-19</b>	Formato de determinación de la contribución mensual al fondo especial de los seguros de pensiones.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-20</b>	Formato de información complementaria de los seguros de pensiones derivados de	trimestral

	la LSS.	(mensual)
<b>CVAP-20 Bis</b>	Formato de información complementaria de los seguros de pensiones derivados de la LISSSTE.	trimestral (mensual)
<b>CVAP-21</b>	Formato para la determinación del índice de cobertura de pasivos.	trimestral (mensual)

## ANEXO 18.3.5-a

**FORMATO DE VALUACION CVAP-00: FORMATO DE CERTIFICACION GENERAL DE LA VALUACION DE RESERVAS TECNICAS Y APORTACIONES AL FONDO ESPECIAL, DE LOS SEGUROS DE PENSIONES**

El actuario o persona responsable de la valuación de reservas técnicas y aportaciones al fondo especial certifica dicha valuación. Lo anterior en apego a lo establecido en el artículo 53 de la LGISMS y en la Décima de las Reglas de Operación.

## ANEXO 18.3.5-b

**FORMATO DE VALUACION CVAP-01: CERTIFICACION DE LA RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DE LOS SEGUROS DE PENSIONES**

Se reportan las pólizas en vigor con que cuente la Institución de Seguros a la fecha de valuación de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

- I. **Reservas de pensiones por Riesgos de Trabajo:** Se refiere al saldo de las Reservas Matemáticas de Pensiones, que se hayan derivado de un riesgo profesional, o las Reservas de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales correspondientes. Las siguientes definiciones, se referirán exclusivamente a reservas por riesgos de trabajo.
  - a) **Reserva de pensiones por Incapacidad Permanente Total:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, de las pensiones por incapacidad en las cuales el Titular de la Pensión tiene un grado de 100% de incapacidad, considerando lo correspondiente al Seguro de Supervivencia.
  - b) **Reserva de pensiones por Incapacidad Permanente Parcial:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, de las pensiones por incapacidad en las cuales el Titular de la Pensión tiene un grado inferior al 100% de incapacidad.
  - c) **Reserva de pensiones por Viudez, Orfandad o Ascendencia:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, de las pensiones por Viudez, Orfandad o Ascendencia, que se hayan derivado de la muerte del trabajador y/o pensionado por riesgos profesionales.
  - d) **Reserva de pensiones derivadas del seguro de supervivencia:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, de las pensiones derivadas de la aplicación del Seguro de Supervivencia una vez que el pensionado por invalidez o incapacidad permanente total ha fallecido.
- II. **Reservas de pensiones por Invalidez y Vida:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de **Beneficios Adicionales, de las pensiones que se hayan derivado de riesgos no profesionales.** Las siguientes definiciones, se referirán exclusivamente a reservas por invalidez y vida.
  - a) **Reserva de pensiones por Invalidez:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, de las pensiones por invalidez, considerando lo correspondiente al Seguro de Supervivencia.
  - b) **Reserva de pensiones por Viudez, Orfandad o Ascendencia:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, de las pensiones por Viudez, Orfandad o Ascendencia, que se hayan derivado de la muerte del trabajador y/o pensionado por riesgos no profesionales.
  - c) **Reserva de pensiones derivadas del seguro de supervivencia:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, de las pensiones derivadas de la aplicación del Seguro de Supervivencia.
- III. **Reservas de pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, de las pensiones que se hayan derivado de la jubilación. Las siguientes definiciones, se referirán exclusivamente a reservas por retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.
  - a) **Reserva de pensiones por Retiro, Cesantía en Edad Avanzada o Vejez:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, de las pensiones por jubilación, cuya causa sea el Retiro, Cesantía en

Edad Avanzada o Vejez, considerando lo correspondiente al Seguro de Supervivencia, así como las pensiones a que se refiere el artículo 172 A de la LSS y el artículo 95 de la LISSSTE.

- b) **Reserva de pensiones derivadas del Seguro de Supervivencia:** Se refiere a las Reservas Matemáticas de Pensiones de Beneficios Básicos o Reserva de Riesgos en Curso de Beneficios Adicionales, de los casos de las pensiones derivadas de la aplicación del Seguro de Supervivencia, una vez que el asegurado ha fallecido.

**ANEXO 18.3.5-c**

**FORMATO DE VALUACION CVAP-02: RESUMEN DE VALUACION DE LA RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DE LOS SEGUROS DE PENSIONES DE RETENCION**

Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos y a la reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales descontadas de los saldos de las reservas cedidas en reaseguro, clasificadas con base en las definiciones del FORMATO DE VALUACION CVAP-01 de las pólizas emitidas por la Institución de Seguros, de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

**ANEXO 18.3.5-d**

**FORMATO DE VALUACION CVAP-03: RESUMEN DE VALUACION DE LA RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DE LOS SEGUROS DE PENSIONES CEDIDAS**

Se refiere a las reservas de riesgos en curso cedidas en reaseguro, clasificadas con base en las definiciones del FORMATO DE VALUACION CVAP-01 de las pólizas emitidas por la Institución de Seguros, de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

**ANEXO 18.3.5-e**

**FORMATO DE VALUACION CVAP-04: RESUMEN DE VALUACION DE LA RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DE LOS SEGUROS DE PENSIONES POR REASEGURO TOMADO**

Se refiere a las reservas de riesgos en curso tomadas en reaseguro, clasificadas con base en las definiciones del FORMATO DE VALUACION CVAP-01 de las pólizas emitidas por la Institución de Seguros, de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

**ANEXO 18.3.5-f**

**FORMATO DE VALUACION CVAP-05: RESUMEN DE VALUACION DE LA RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DIRECTO DE LOS SEGUROS DE PENSIONES**

Se refiere a las reservas de riesgos en curso de planes básicos o beneficios adicionales que haya suscrito la institución en forma directa con sus asegurados, clasificadas con base en las definiciones del FORMATO DE VALUACION CVAP-01 de las pólizas emitidas por la Institución de Seguros, de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

**ANEXO 18.3.5-g**

**FORMATO DE VALUACION CVAP-06: RESUMEN DE VALUACION DE RESERVAS DE RIESGOS DE TRABAJO DEL SEGURO DIRECTO SEGUN ESTATUS FAMILIAR**

Se reportan las pólizas emitidas por la Institución de Seguros de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

- I. **Reservas de pensiones por Riesgos de Trabajo:** Se refiere al saldo de las reservas matemáticas de pensiones del seguro directo, que se hayan derivado de un riesgo profesional, o las reservas de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes. Las siguientes definiciones, se referirán exclusivamente a reservas por riesgos de trabajo.
  - a) **Reserva de pensiones por Incapacidad Permanente Total:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las pólizas vigentes cuyo titular de la pensión tiene un grado de incapacidad de 100%, considerando lo correspondiente al seguro de supervivencia.
  - b) **Reserva de pensiones por Incapacidad Permanente Parcial:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las pólizas vigentes cuyo titular de la pensión tiene un grado de incapacidad inferior al 100%.
- II. **Reservas de pensiones por Muerte:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las

pólizas vigentes de los beneficiarios del trabajador finado (seguro de vida), en el momento de la valuación y que serán clasificados de acuerdo a quienes sean estos beneficiarios.

- a) **Reserva de pensiones por Viudez sin Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre la viuda(o), concubina o concubinario, en el momento de la valuación.
  - b) **Reserva de pensiones por Viudez y Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, simultáneamente sobre la viuda(o), concubina o concubinario y huérfano(s), en el momento de la valuación.
  - c) **Reserva de pensiones por Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre el(los) huérfano(s), en el momento de la valuación, ya sea orfandad sencilla o doble. Se entenderá por orfandad sencilla cuando, a pesar de estar vivo uno de los progenitores, éste no tiene derecho a la pensión, y la orfandad doble se presenta cuando el huérfano lo es de padre y madre.
  - d) **Reserva de pensiones por Ascendencia:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre los ascendientes, en el momento de la valuación.
- III. **Reservas de pensiones derivadas del seguro de sobrevivencia:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las pólizas vigentes de los beneficiarios del pensionado fallecido (pensiones derivadas de la aplicación del seguro de sobrevivencia), en el momento de la valuación y que serán clasificados de acuerdo al parentesco que guarden con el asegurado.
- a) **Reserva de pensiones por Viudez sin Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre la viuda(o), concubina o concubinario, en el momento de la valuación.
  - b) **Reserva de pensiones por Viudez y Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, simultáneamente sobre la viuda(o), concubina o concubinario y huérfano(s), en el momento de la valuación.
  - c) **Reserva de pensiones por Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre el(los) huérfano(s), en el momento de la valuación, ya sea orfandad sencilla o doble. Se entenderá por orfandad sencilla cuando, a pesar de estar vivo uno de los progenitores, éste no tiene derecho a la pensión, y la orfandad doble se presenta cuando el huérfano lo es de padre y madre.
  - d) **Reserva de pensiones por Ascendencia:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre los ascendientes, en el momento de la valuación.

#### ANEXO 18.3.5-h

#### FORMATO DE VALUACION CVAP-07: RESUMEN DE VALUACION DE RESERVAS DE RIESGOS DE TRABAJO DE REASEGURO TOMADO SEGUN ESTATUS FAMILIAR

Se refiere a las reservas de riesgos en curso tomadas en reaseguro, clasificadas con base en las definiciones del FORMATO DE VALUACION CVAP-06 de las pólizas emitidas por la Institución de Seguros y de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

**ANEXO 18.3.5-i****FORMATO DE VALUACION CVAP-08: RESUMEN DE VALUACION  
DE RESERVAS DE RIESGOS DE TRABAJO CEDIDAS SEGUN ESTATUS FAMILIAR**

Se refiere a las reservas de riesgos en curso cedidas en reaseguro, clasificadas con base en las definiciones del FORMATO DE VALUACION CVAP-06 de las pólizas emitidas por la Institución de Seguros, de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

**ANEXO 18.3.5-j****FORMATO DE VALUACION CVAP-09: RESUMEN DE VALUACION DE RESERVAS  
DE INVALIDEZ Y VIDA DEL SEGURO DIRECTO SEGUN ESTATUS FAMILIAR**

Se reportan las pólizas emitidas por la Institución de Seguros.

- I. **Reservas de pensiones por Invalidez y Vida:** Se refiere al saldo de las reservas matemáticas de pensiones del seguro directo, que se hayan derivado de un riesgo no profesional, o las reservas de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes. Las siguientes definiciones, se referirán exclusivamente a reservas por Invalidez y Vida.
  - a) **Reserva de Pensiones por Invalidez:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las pólizas vigentes cuyo titular sea el inválido, en el momento de la valuación, considerando lo correspondiente al seguro de sobrevivencia.
- II. **Reservas de Pensiones por Muerte:** Se refiere al saldo de las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las pólizas vigentes de los beneficiarios del trabajador finado (seguro de vida), en el momento de la valuación y que serán clasificados de acuerdo a quienes sean estos beneficiarios.
  - a) **Reserva de pensiones por Viudez sin Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre la viuda(o), concubina o concubinario, en el momento de la valuación.
  - b) **Reserva de pensiones por Viudez y Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, simultáneamente sobre la viuda(o), concubina o concubinario y huérfano(s), en el momento de la valuación.
  - c) **Reserva de pensiones por Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre el(los) huérfano(s), en el momento de la valuación, ya sea orfandad sencilla o doble. Se entenderá por orfandad sencilla cuando, a pesar de estar vivo uno de los progenitores, éste no tiene derecho a la pensión, y la orfandad doble se presenta cuando el huérfano lo es de padre y madre.
  - d) **Reserva de pensiones por Ascendencia:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre los ascendientes, en el momento de la valuación.
- III. **Reservas de pensiones derivadas del seguro de sobrevivencia:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las pólizas vigentes de los beneficiarios del pensionado fallecido (pensiones derivadas de la aplicación del seguro de sobrevivencia), en el momento de la valuación y que serán clasificados de acuerdo a quienes sean estos beneficiarios.
  - a) **Reserva de pensiones por Viudez sin Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre la viuda(o), concubina o concubinario, en el momento de la valuación.
  - b) **Reserva de pensiones por Viudez y Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, simultáneamente sobre la viuda(o), concubina o concubinario y huérfano(s), en el momento de la valuación.

- c) **Reserva de pensiones por Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre el(los) huérfano(s), en el momento de la valuación, ya sea orfandad sencilla o doble. Se entenderá por orfandad sencilla cuando, a pesar de estar vivo uno de los progenitores, éste no tiene derecho a la pensión, y la orfandad doble se presenta cuando el huérfano lo es de padre y madre.
- d) **Reserva de pensiones por Ascendencia:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre los ascendientes, en el momento de la valuación.

#### ANEXO 18.3.5-k

#### **FORMATO DE VALUACION CVAP-10: RESUMEN DE VALUACION DE RESERVAS DE INVALIDEZ Y VIDA DE REASEGURO TOMADO SEGUN ESTATUS FAMILIAR**

Se refiere a las reservas de riesgos en curso tomadas en reaseguro, clasificadas con base en las definiciones del FORMATO DE VALUACION CVAP-09 de las pólizas emitidas por la Institución de Seguros y de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

#### ANEXO 18.3.5-l

#### **FORMATO DE VALUACION CVAP-11: RESUMEN DE VALUACION DE RESERVAS DE INVALIDEZ Y VIDA CEDIDAS SEGUN ESTATUS FAMILIAR**

Se refiere a las reservas de riesgos en curso cedidas en reaseguro, clasificadas con base en las definiciones del FORMATO DE VALUACION CVAP-09 de las pólizas emitidas por la Institución de Seguros y de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

#### ANEXO 18.3.5-m

#### **FORMATO DE VALUACION CVAP-12: RESUMEN DE VALUACION DE RESERVAS DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ DEL SEGURO DIRECTO SEGUN ESTATUS FAMILIAR**

- I. **Reservas de pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez:** Se refiere al saldo de las reservas matemáticas de pensiones del seguro directo, que se hayan derivado de la jubilación del trabajador, o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes. Las siguientes definiciones, se referirán exclusivamente a reservas de riesgos en curso de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.
  - a) **Reserva de Pensiones por Retiro:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las pólizas vigentes en el momento de la valuación, considerando lo correspondiente al seguro de sobrevivencia.
  - b) **Reserva de Pensiones por Cesantía en Edad Avanzada:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las pólizas vigentes en el momento de la valuación, considerando lo correspondiente al seguro de sobrevivencia, así como las pensiones a que se refiere el artículo 172 A de la LSS y el artículo 95 de la LISSSTE.
  - c) **Reserva de Pensiones por Vejez:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las pólizas vigentes en el momento de la valuación, considerando lo correspondiente al seguro de sobrevivencia, así como las pensiones a que se refiere el artículo 172 A de la LSS y el artículo 95 de la LISSSTE.
- II. **Reservas de pensiones derivadas del seguro de sobrevivencia:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales correspondientes a las pólizas vigentes de los beneficiarios del pensionado fallecido (pensiones derivadas de la aplicación del seguro de sobrevivencia), en el momento de la valuación y que serán clasificados de acuerdo a quienes sean estos beneficiarios.
  - a) **Reserva de pensiones por Viudez sin Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre la viuda(o), concubina o concubinario, en el momento de la valuación.
  - b) **Reserva de pensiones por Viudez y Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, simultáneamente sobre la viuda(o), concubina o concubinario y huérfano(s), en el momento de la valuación.

- c) **Reserva de pensiones por Orfandad:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre el(los) huérfano(s), en el momento de la valuación, ya sea orfandad sencilla o doble. Se entenderá por orfandad sencilla cuando, a pesar de estar vivo uno de los progenitores, éste no tiene derecho a la pensión, y la orfandad doble se presenta cuando el huérfano lo es de padre y madre.
- d) **Reserva de pensiones por Ascendencia:** Se refiere a las reservas matemáticas de pensiones de beneficios básicos o reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales de las pólizas vigentes, exclusivamente sobre los ascendientes, en el momento de la valuación.

#### ANEXO 18.3.5-n

### FORMATO DE VALUACION CVAP-13: RESUMEN DE VALUACION DE RESERVAS DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ DE REASEGURO TOMADO SEGUN ESTATUS FAMILIAR

Se refiere a las reservas de riesgos en curso tomadas en reaseguro, clasificadas con base en las definiciones del FORMATO DE VALUACION CVAP-12 y de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

#### ANEXO 18.3.5-o

### FORMATO DE VALUACION CVAP-14: RESUMEN DE VALUACION DE RESERVAS DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ CEDIDAS SEGUN ESTATUS FAMILIAR

Se refiere a las reservas de riesgos en curso cedidas en reaseguro, clasificadas con base en las definiciones del FORMATO DE VALUACION CVAP-12 y de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

#### ANEXO 18.3.5-p

### FORMATO DE VALUACION CVAP-15: FORMATO DE VALUACION Y CERTIFICACION DE LA RESERVA PARA OBLIGACIONES PENDIENTES DE CUMPLIR Y BENEFICIOS ADICIONALES

Resumen trimestral de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir, de beneficios básicos y adicionales, clasificada conforme a la Ley de Origen y a las siguientes definiciones:

- I. **Reserva al trimestre anterior:** Se refiere al monto de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir, al trimestre anterior a la valuación.
- II. **Reserva al trimestre actual:** Se refiere al monto de reserva para obligaciones pendientes de cumplir que tiene la institución al cierre del trimestre de valuación.
- III. **Saldos Liberados:** Se refiere a los saldos parciales o totales que habiéndose reservado en la gestión del trimestre en cuestión, fueron liberados por la causa que corresponda.
- IV. **Pagos No Cobrados:** Se refiere al monto correspondiente a las rentas, y finiquitos no cobrados, descontando los pagos vencidos considerados en el Monto Constitutivo, con excepción de los pagos suspendidos referidos en el punto 5 siguiente.
- V. **Suspensiones:** Se refiere al monto constituido por rentas y aguinaldos originados por suspensiones aplicadas por la institución, como por ejemplo las que corresponden a los hijos o huérfanos de entre 16 y 25 años que no se encuentran estudiando, las derivadas de los procesos de verificación de la supervivencia, las generadas a partir del matrimonio de la viuda, etc.
- VI. **Pagos Vencidos:** Se refiere al monto de pagos vencidos considerados en el Monto Constitutivo.
- VII. **Aguinaldo:** Se refiere al monto correspondiente a aguinaldos no cobrados. En caso de reservar una provisión por aguinaldo se deberá incluir en este concepto.
- VIII. **Cuotas y Aportaciones RCV:** Se refiere a las cuotas y aportaciones correspondientes al seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez que no hayan sido depositadas en la cuenta individual de los trabajadores, conforme a los artículos 63 y 123 de la LISSSTE.
- IX. **Otros conceptos:** Se refiere a todos aquellos montos contenidos en la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir que no se encuentren descritos en los conceptos anteriores.

#### ANEXO 18.3.5-q

### FORMATO DE VALUACION CVAP-16: FORMATO DE VALUACION Y CERTIFICACION DE LA RESERVA MATEMATICA ESPECIAL PARA BENEFICIOS BASICOS

Resumen de la Reserva Matemática Especial correspondiente a la Generación Anterior.

- I. **Siniestralidad Esperada Máxima Acumulada:** Se refiere a la siniestralidad esperada máxima acumulada, calculada conforme a la Trigésima Segunda de las ROSP 97.

- II. **Siniestralidad Esperada Mínima Acumulada:** Se refiere a la siniestralidad esperada mínima acumulada, calculada conforme a la Trigésima Segunda de las ROSP 97.
- III. **Siniestralidad Favorable Excedente Acumulada:** Se refiere a la siniestralidad favorable excedente acumulada, calculada conforme a la Trigésima Segunda de las ROSP 97.
- IV. **Rendimiento Mínimo Acreditable a la RME Acumulado:** Se refiere al rendimiento mínimo acreditable acumulado a la reserva matemática especial, de acuerdo a la Trigésima Cuarta de las ROSP 97.
- V. **Reserva Matemática Especial:** Se refiere al saldo de la reserva matemática especial, que resulte conforme al procedimiento establecido en la Trigésima Primera y Trigésima Cuarta, de las ROSP 97.

#### ANEXO 18.3.5-r

#### FORMATO DE VALUACION CVAP-16.1: FORMATO DE DETERMINACION DEL RENDIMIENTO MINIMO ACREDITABLE A LA RESERVA MATEMATICA

Resumen de la información relativa al cálculo del rendimiento mínimo acreditable sobre riesgos distintos al de invalidez o incapacidad, clasificada de acuerdo a la generación a la que pertenece y a la Ley de Origen.

- I. **UDI:** Se refiere al valor de la Unidad de Inversión (UDI) del último día del mes en cuestión, el cual se debe reportar con todos los decimales publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF).
- II. **Incremento a la UDI:** Se refiere al resultado de dividir el valor de la UDI del cierre del mes de reporte entre el valor de la UDI al cierre del mes inmediato anterior, el cual se debe reportar con 6 decimales.
- III. **Reserva Matemática:** Se refiere al saldo de la reserva matemática de pensiones, de planes básicos sobre riesgos distintos al de invalidez o incapacidad, en cumplimiento con la Trigésima de las ROSP 97 para la Generación Anterior y conforme a la Vigésima Primera de las ROSP 09 para la Generación Actual. Dicho importe deberá incluir el saldo de las reservas por Seguro de Supervivencia al mes de valuación.
- IV. **Reserva de Supervivencia o Prima de riesgo de Supervivencia:** Se refiere al saldo de la reserva de supervivencia al mes inmediato anterior a la valuación en cuestión o a la prima de riesgo de supervivencia, de las pólizas cuyo Seguro de Supervivencia haya iniciado su vigor en el mes de reporte calculada, de conformidad con el criterio técnico al que se refiere la Disposición 18.14.16. Este concepto debe ser registrado en el renglón correspondiente al mes de reporte.
- V. **Prima de Riesgo Mensual:** Se refiere a la prima de riesgo mensual de beneficios básicos de pensiones, entendiéndose como tal la prima emitida descontada de los recargos que se hayan establecido en la nota técnica correspondiente, menos pagos vencidos, sobre riesgos distintos al de invalidez o incapacidad, deducida de las devoluciones de la reserva matemática de pensiones en cumplimiento con las ROSP 97 para la Generación Anterior y a la Prima de Riesgo mensual calculada conforme a las Disposiciones relacionadas con la forma y términos para la constitución, incremento, valuación y afectación de las reservas técnicas para las Pólizas del Nuevo Esquema Operativo (Generación Actual). Este concepto deberá incluir la Prima de Riesgo por concepto de cambios en el estatus del grupo familiar, para pólizas emitidas con anterioridad sobre riesgos distintos al de invalidez o incapacidad.
- VI. **Siniestralidad Real (sin provisión de aguinaldo):** Se refiere a los pagos que se efectuaron en el mes por pensiones sobre riesgos distintos al de invalidez o incapacidad, en cumplimiento con la Trigésima y Trigésima Segunda de las ROSP 97 para la Generación Anterior y a las Disposiciones 18.2.14 y 18.2.15 para la Generación Actual. Dichos pagos deberán incluir rentas, aguinaldo y finiquitos. No se debe considerar la provisión de aguinaldos.
- VII. **Siniestralidad Real (sólo provisión de aguinaldo):** Se refiere a la provisión total de aguinaldo correspondiente al beneficio básico para aquellas pólizas cuyo tipo de pensión sea distinto a invalidez o incapacidad.
- VIII. **Devolución de Reserva Matemática:** Se refiere al monto de la reserva matemática de pensiones de beneficios básicos que se hayan devuelto al IMSS o al ISSSTE en el mes de reporte y cuyo tipo de pensión sea distinto a invalidez o incapacidad, previo a cualquier deducción.

- IX. **Rendimiento Mínimo Acreditable a Reservas Matemáticas:** Se refiere al rendimiento mínimo acreditable a la reserva matemática de pensiones sobre riesgos distintos al de invalidez o incapacidad, incluyendo sobrevivencia, en cumplimiento con la Trigésima Segunda de las ROSP 97 para la Generación Anterior y a la Disposición 18.1.15.

**ANEXO 18.3.5-s**

**FORMATO DE VALUACION CVAP-17: CERTIFICACION DE LA RESERVA DE CONTINGENCIA**

Se reportarán las reservas de Contingencia correspondientes a las pólizas emitidas por la Institución de Seguros clasificadas de acuerdo a la generación a la que pertenecen y a la Ley de Origen.

**ANEXO 18.3.5-t**

**FORMATO DE VALUACION CVAP-17.1: FORMATO PARA LA DETERMINACION DEL RESULTADO TECNICO POR SINIESTRALIDAD**

Resumen de la información relativa al Resultado Técnico, clasificada de acuerdo a la generación a la que pertenece y a la Ley de Origen.

- I. **Tasa de Interés Promedio:** Se refiere al promedio de la tasa de descuento implícita en la Pensión a que hace referencia la Décima Cuarta de las ROSP 09. La tasa de interés promedio se calculará sobre todas las pólizas vigentes correspondientes a la Generación Actual, como la suma en  $k$  del producto de  $i_k$  por  $RMP_k$  dividido entre el saldo total de la reserva matemática de pensiones, donde  $i_k$  corresponde a la tasa de descuento implícita en la Pensión de la póliza  $k$  y  $RMP_k$  corresponde a la reserva matemática de pensiones de la póliza  $k$  a la fecha de valuación.
- II. **Reserva Matemática Total:** Se refiere al saldo de la reserva matemática de pensiones de beneficios básicos.
- III. **Prima de Riesgo:** Se refiere a la prima de riesgo mensual de beneficios básicos de pensiones, entendiéndose como tal la prima emitida descontada de los recargos que se hayan establecido en la nota técnica correspondiente, menos pagos vencidos, deducida de las devoluciones de la reserva matemática de pensiones en cumplimiento con la Cuadragésima Sexta de las ROSP 97 para la Generación Anterior y a la Disposición 18.2.20 para la Generación Actual. Este concepto deberá incluir la prima de riesgo por concepto de cambios en el estatus del grupo familiar para pólizas emitidas con anterioridad.
- IV. **Siniestralidad Real (sin provisión de aguinaldo):** Se refiere a los pagos efectuados en el mes, correspondientes a los beneficios básicos, de conformidad con lo establecido en la Cuadragésima Sexta de las ROSP 97 para la Generación Anterior y en la Disposición 18.2.20 para la Generación Actual. Dichos pagos deberán incluir rentas, aguinaldo y finiquitos. No se debe considerar la provisión de aguinaldos.
- V. **Siniestralidad Real (Sólo provisión de aguinaldo):** Se refiere a la provisión total de aguinaldo correspondiente al beneficio básico.
- VI. **Rendimiento Mínimo Acreditable Mensual a la Reserva Matemática:** Se refiere al rendimiento mínimo acreditable mensual correspondiente a la reserva matemática de pensiones de beneficios básicos, de acuerdo a la Cuadragésima Sexta de las ROSP 97 para la Generación Anterior y a la Disposición 18.2.20 para la Generación Actual. La reserva matemática al mes anterior deberá incluir a la generada por el seguro de sobrevivencia.
- VII. **Siniestralidad Esperada Máxima Acumulada:** Se refiere a la siniestralidad esperada máxima acumulada, calculada conforme a la Cuadragésima Sexta de las ROSP 97 para la Generación Anterior y a la Disposición 18.2.20 para la Generación Actual.
- VIII. **Devolución de Reserva Matemática Mensual:** Se refiere al monto de la Reserva Matemática de Pensiones devuelto al IMSS o al ISSSTE en el mes de que se trate, previo a cualquier deducción.
- IX. **Resultado Técnico Acumulado:** Se refiere al resultado técnico acumulado calculado conforme a la Cuadragésima Sexta de las ROSP 97 para la Generación Anterior y a la Disposición 18.2.20 para la Generación Actual.

**ANEXO 18.3.5-u**

**FORMATO DE VALUACION CVAP-17.2: FORMATO DE VALUACION DEL FLUJO DE LIBERACION DE LA RESERVA DE CONTINGENCIA**

Resumen de la información de la valuación del flujo de liberación de la reserva de contingencia, clasificada de acuerdo a la generación a la que pertenece y a la Ley de Origen.

- I. **Reserva de Contingencia:** Se refiere al saldo de la reserva de Contingencia de beneficios básicos correspondiente al mes de valuación.
- II. **Prima de Riesgo Mensual:** Se refiere a la prima de riesgo mensual de beneficios básicos de pensiones, entendiéndose como tal la prima emitida descontada de los recargos que se hayan establecido en la nota técnica correspondiente, menos pagos vencidos, deducida de las devoluciones de la reserva matemática de pensiones. Este concepto deberá incluir la prima de riesgo por concepto de cambios en el estatus del grupo familiar para pólizas emitidas con anterioridad.
- III. **Rendimiento Mínimo Acreditable Mensual a Reserva de Contingencia:** Se refiere al rendimiento mínimo acreditable mensual a la reserva de Contingencia de beneficios básicos, de acuerdo a la Disposición 18.2.21.
- IV. **Pagos vencidos:** Los que se señalan las Metodologías de Cálculo, o las rentas atrasadas por concepto de la aplicación de casos de cambios en el estatus del grupo familiar. No se considerarán para este efecto aquellos originados por la aplicación del seguro de sobrevivencia.
- V. **Flujo de Liberación Mensual:** Se refiere al flujo de liberación mensual de la reserva de Contingencia, calculado de acuerdo a la Cuadragésima Novena de las RO SP 97 para la Generación Anterior y a la Disposición 18.2.21 para la Generación Actual.

**ANEXO 18.3.5-v****FORMATO DE VALUACION CVAP-17.3: FORMATO DE CERTIFICACION Y VALUACION DE LA RESERVA DE RIESGOS EN CURSO Y DE CONTINGENCIA DE BENEFICIOS ADICIONALES**

Resumen mensual de la información de la valuación de la reserva de riesgos en curso y de contingencia de beneficios adicionales clasificada de acuerdo a la generación a la que pertenece y a la Ley de Origen.

- I. **Reserva de Riesgos en Curso:** Se refiere al saldo de la reserva de riesgos en curso de los beneficios adicionales del mes en cuestión.
- II. **Reserva de Contingencia:** Se refiere al saldo de la reserva de Contingencia de beneficios adicionales correspondiente al mes en cuestión.
- III. **Prima de Riesgo Mensual:** Se refiere a la prima de riesgo de pólizas emitidas en el mes, correspondiente a beneficios adicionales. En este caso, la institución establecerá su propio procedimiento para la determinación de dicha prima.
- IV. **Pagos del Mes:** Se refiere a los pagos realizados en el mes, correspondientes a beneficios adicionales.

**ANEXO 18.3.5-w****FORMATO DE VALUACION CVAP-17.4: FORMATO DE DETERMINACION DE LOS RENDIMIENTOS MINIMOS ACREDITABLES PARA BENEFICIOS ADICIONALES**

Se refiere al rendimiento mínimo acreditable a la reserva de riesgos en curso de beneficios adicionales, en cumplimiento con la Vigésima de las RO SP 97 para la Generación Anterior y a la Disposición 18.2.12 para la Generación Actual.

**ANEXO 18.3.5-x****FORMATO DE VALUACION CVAP-17.5: FORMATO DE DETERMINACION DE LOS RENDIMIENTOS MINIMOS ACREDITABLES DE LA RESERVA DE CONTINGENCIA PARA BENEFICIOS ADICIONALES**

Se refiere al rendimiento mínimo acreditable a la reserva de contingencia de beneficios adicionales, en cumplimiento con la Cuadragésima Sexta de las RO SP 97 para la Generación Anterior y a la Disposición 18.2.20 para la Generación Actual.

**ANEXO 18.3.5-y****FORMATO DE VALUACION CVAP-18: FORMATO DE CERTIFICACION Y VALUACION DE LA RESERVA PARA FLUCTUACION DE INVERSIONES**

Resumen de la Reserva para Fluctuación de Inversiones, clasificada de acuerdo a la Ley de Origen.

- I. **Tasa de Rendimiento Promedio:** Se refiere a la tasa de rendimiento promedio de las inversiones afectas a la cobertura de reservas técnicas al mes de que se trate, de acuerdo a la Disposición 18.2.32.
- II. **Rendimientos Reales:** Se refiere al rendimiento real mensual que obtenga la compañía por concepto de la inversión de los activos que respaldan sus reservas técnicas de acuerdo a la Disposición 18.2.30.
- III. **Rendimiento Mínimo Acreditable:** Se refiere al rendimiento mínimo acreditable a las reservas técnicas, de acuerdo a la Disposición 18.2.30.
- IV. **Aportación Mensual:** Se refiere a la aportación mensual que haya hecho la institución a la reserva para fluctuación de inversiones, sin tomar en cuenta el rendimiento mínimo acreditable a esta reserva de conformidad con la Disposición 18.2.30.
- V. **Rendimiento Mínimo Acreditable a la Reserva para Fluctuación de Inversiones:** Se refiere al rendimiento acreditable a la reserva para fluctuación de inversiones de acuerdo a la Disposición 18.2.32.
- VI. **Reservas Técnicas de Beneficios Básicos:** Se refiere al saldo de las reservas técnicas de beneficios básicos, establecidas en las ROSP 09.
- VII. **Límite Máximo de la Reserva:** Se refiere al límite de la reserva para fluctuación de inversiones, establecido en la Disposición 18.2.34.
- VIII. **Reserva para Fluctuación de Inversiones:** Se refiere al saldo de la reserva para fluctuación de inversiones, calculada conforme a la Disposición 18.2.31.

#### ANEXO 18.3.5-z

#### FORMATO DE VALUACION CVAP-19: FORMATO DE DETERMINACION DE LA CONTRIBUCION MENSUAL AL FONDO ESPECIAL DE LOS SEGUROS DE PENSIONES

Se reportan los diferentes conceptos que integran la aportación al Fondo Especial al que se refiere el artículo 52 bis-1 de la LGISMS clasificados de acuerdo a la Ley de Origen.

- I. **Flujo de Liberación de la Reserva de Contingencia:** Se refiere al flujo de liberación definido en la fracción V, del FORMATO DE VALUACION CVAP-17.2.
- II. **Ajuste por Reconstitución de la Reserva de Contingencia:** Se refiere al flujo de liberación de la Reserva de Contingencia destinado a la reconstitución de esta reserva derivado de su aplicación, de acuerdo a lo previsto en la Disposición 18.2.22.
- III. **Contribución Mensual al Fondo Especial:** Se refiere a la aportación mensual que debe hacer la institución al fondo especial al que se refiere el artículo 52 bis-1 de la LGISMS. Dicha aportación deberá ser igual al flujo de liberación de la reserva de Contingencia (fracción I anterior), menos el ajuste por reconstitución de la reserva de Contingencia (fracción II anterior).

#### ANEXO 18.3.5-aa

#### FORMATO DE VALUACION CVAP-20: FORMATO DE INFORMACION COMPLEMENTARIA DE LOS SEGUROS DE PENSIONES DERIVADOS DE LA LSS

La información a reportar será con base en la estadística acumulada de todas las pólizas en vigor que hayan sido emitidas del 1 de enero del ejercicio de que se trate a la fecha de reporte otorgadas por la LSS.

- I. **Integrante del Grupo Familiar:** Se refiere tanto al titular de la pensión como a cada uno de sus beneficiarios.
  - a) **Titular de la pensión:** Persona cuyo nombre aparece en el Documento de Resolución emitido por el IMSS bajo el rubro "Nombre del asegurado". Esta persona podrá estar recibiendo una pensión, haber fallecido como pensionado o haber muerto como trabajador activo.
  - b) **Beneficiario:** Cada una de las personas que aparecen bajo el rubro de "Beneficiarios legales" en el Documento de Resolución último conocido.

#### ANEXO 18.3.5-ab

#### FORMATO DE VALUACION CVAP-20 Bis: FORMATO DE INFORMACION COMPLEMENTARIA DE LOS SEGUROS DE PENSIONES DERIVADOS DE LA LISSSTE

La información a reportar será con base en la estadística acumulada de todas las pólizas en vigor que hayan sido emitidas del 1 de enero del ejercicio de que se trate a la fecha de reporte otorgadas por la LISSSTE.

Los conceptos que integran este formato corresponden con las definiciones expuestas en el FORMATO DE VALUACION CVAP-20.

#### ANEXO 18.3.5-ac

### FORMATO DE VALUACION CVAP-21: FORMATO PARA LA DETERMINACION DEL INDICE DE COBERTURA DE PASIVOS

Se reportan los flujos de activos y los flujos de pasivos definidos en la Disposición 18.2.7, para todos los tramos de medición anual utilizados para la determinación del índice de cobertura de pasivos.

- I. **Tramo de Medición:** Se refiere al año de proyección de los flujos.
- II. **Flujo de Activos:** Se refiere al flujo definido en la Disposición 18.2.7, para cada tramo de medición anual, correspondientes a los flujos de los activos elegibles para la cobertura de reservas técnicas.
- III. **Flujo de Pasivos:** Se refiere a los flujos definidos en la Disposición 18.2.7, para cada tramo de medición anual, correspondientes a las obligaciones contractuales.
- IV. **Índice:** Se refiere al índice de cobertura de pasivos de cada tramo de medición anual definido en la Disposición 18.2.7.

#### ANEXO 18.3.5-ad

### FORMATO DE OBSERVACIONES GENERALES

En este formato, las Instituciones de Seguros podrán manifestar cualquier aclaración u observación que consideren pertinente con relación a la valuación de reservas técnicas.

#### ANEXO 18.3.7-a

### ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE ACTIVOS Y LOS FLUJOS DE PASIVOS PARA CADA UNO DE LOS TRAMOS DE MEDICION ANUAL

#### Estructura del archivo de los flujos de Pasivos.

La información contenida en cada uno de los campos deberá ajustarse a los siguientes criterios:

1. Los montos reportados no deberán contener comas y no contemplarán el punto decimal.
2. En aquellos campos que requieran caracteres alfabéticos, éstos deberán ser reportados con letras mayúsculas.
3. El campo de los flujos se repetirá a la derecha 111 veces es decir desde  $t=0$  hasta  $t=110$ , colocando cero cuando no exista flujo en el momento  $t$ .
4. Se considerarán 2 renglones por cada número de seguridad social, diferenciando los flujos correspondientes al beneficio básico y al beneficio adicional.
5. El campo 6 "tasa equivalente" se refiere a la opción establecida en la Disposición 18.2.8 de la de la Circular Unica de Seguros, y deberá llenarse con ceros en caso de que la institución no contemple este parámetro en la valuación para el cálculo de reservas.

No.	Campo	Tipo	Longitud
1	Número de póliza	Alfanumérico	15
2	Número de seguridad social	Numérico	11
3	Régimen (1: IMSS, 2: ISSSTE)	Numérico	1
4	Beneficio (B: Básico, A: Adicional)	Alfanumérico	1
5	Tasa de postura	Numérico	5
6	Tasa equivalente	Numérico	5
7	Monto Reserva	Numérico	13
8	Flujo en $t$	Numérico	13

#### Estructura del archivo de los flujos de Activos.

La información contenida en cada uno de los campos deberá ajustarse a los siguientes criterios:

1. Los montos reportados no deberán contener comas y no contemplarán el punto decimal.
2. En aquellos campos que requieran caracteres alfabéticos, éstos deberán ser reportados con letras mayúsculas.
3. El campo de los flujos se repetirá 51 veces a la derecha es decir desde  $t=0$  hasta  $t=50$ , colocando cero cuando no exista flujo en el momento  $t$ .

No.	Campo	Tipo	Longitud
1	Emisor	Alfanumérico	30
2	Serie	Alfanumérico	30

3	Tipo Valor	Alfanumérico	30
4	Tasa Cupón	Numérico	5
5	Periodicidad Cupón Meses	Numérico	3
6	Valor Nominal	Numérico	13
7	Fecha de vencimiento	Fecha	8
8	Monto afecto a Reservas Técnicas	Numérico	13
9	Flujos en "t"	Numérico	13

Ejemplos:

- Si se requiere reportar un flujo en el momento t por 1,000,523.25, ésta deberá aparecer como:  
0000100052325
- Si se requiere reportar en un campo la fecha 25 de septiembre de 2009, ésta deberá aparecer como:  
20090925
- Si se requiere reportar en un campo la tasa 3.8%, ésta deberá aparecer como:  
380

**ANEXO 18.3.7-b.**

**ESTRUCTURAS DE BASES DE ASEGURADOS Y BENEFICIARIOS  
POR INSTITUCION PARA DETERMINAR LA RESERVA MATEMATICA DE PENSIONES  
Y LA RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DE BENEFICIOS ADICIONALES**

La información contenida en cada uno de los campos deberá ajustarse a los siguientes criterios:

1. Los montos reportados no deberán contener comas y no contemplarán el punto decimal.
2. El formato para los campos de fecha será aaaammdd
3. En aquellos campos que requieran caracteres alfabéticos, éstos deberán ser reportados con letras mayúsculas.

Ejemplos:

- Si se requiere reportar una cuantía básica de la pensión por 2,525.30, ésta deberá aparecer como:  
0000000252530
- Si se requiere reportar en un campo la fecha 25 de septiembre de 2009, ésta deberá aparecer como:  
20090925
- Si se requiere reportar en un campo la tasa 3.8%, ésta deberá aparecer como:  
380
- Si se requiere reportar un porcentaje de incapacidad parcial de 90%, éste deberá aparecer como:  
9000

La lista de campos que deberán contener los archivos de información solicitados se detallan a continuación.

**Lista de campos del archivo de información Asegurados IMSS.**

No.	Campo	Tipo	Longitud
1	Fecha de alta en la base de datos	Fecha	8
2	Fecha de elaboración	Fecha	8
3	Tipo de registro	Numérico	1
4	Nombre del Asegurado	Alfanumérico	60
5	Número de seguridad social	Numérico	11
6	Número de solicitud	Numérico	2
7	Fecha de Nacimiento	Fecha	8
8	Sexo (M/F)	Alfanumérico	1

9	CURP	Alfanumérico	18
10	Delegación	Numérico	2
11	Subdelegación	Numérico	3
12	Fecha de inicio de pagos	Fecha	8
13	Fecha de inicio de derechos	Fecha	8
14	PIP	Numérico	5
15	Ramo (RA,CE,VE,RT,IM)	Alfanumérico	2
16	Tipo (RA,CE,VE,IP,IN,VI,VO,OR,AS)	Alfanumérico	2
17	Semanas reconocidas	Numérico	4
18	Salario Diario RT	Numérico	13
19	Salario Diario IV	Numérico	13
20	Cuantía Básica de la pensión LSS-97	Numérico	13
21	Ayuda Asistencial LSS-97	Numérico	5
22	Importe mensual de la pensión LSS-97	Numérico	13
23	Nombre del solicitante	Alfanumérico	60
24	Fecha de solicitud	Fecha	8
25	Domicilio	Alfanumérico	60
26	Fecha de proceso	Fecha	8
27	Folio Identificador (Lo asignará el SAOR)	Numérico	11
28	PMG LSS-97	Numérico	13
29	Saldo Cuenta Individual	Numérico	13
30	Saldo SAR 92	Numérico	13
31	Saldo Vivienda 92	Numérico	13
32	Saldo Retiro 97	Numérico	13
33	Saldo Aportaciones Voluntarias	Numérico	13
34	Portabilidad (S/N)	Alfanumérico	1
35	Derecho a elección LSS-73 (S/N)	Numérico	1
36	Importe mensual de la pensión LSS-73	Numérico	13
37	UMF	Numérico	3
38	Aguinaldo anual según LSS 73	Numérico	13
39	Tasa de postura	Numérico	5
40	Cambio de modalidad RP a RV (S/N)	Alfanumérico	1
41	Modalidad RP/RV	Alfanumérico	2
42	Monto Reserva Beneficio Básico	Numérico	13
43	Monto Reserva Beneficio Adicional	Numérico	13
44	Renta Beneficio Básico	Numérico	13
45	Renta Beneficio Adicional	Numérico	13

**Lista de campos de los archivos de información Beneficiarios IMSS e ISSSTE (uno por cada Régimen de Seguridad Social)**

No.	Campo	Tipo	Longitud
-----	-------	------	----------

1	Fecha de alta en la base de datos	Fecha	8
2	Fecha de elaboración	Fecha	8
3	Tipo de registro	Numérico	1
4	Nombre del Asegurado	Alfanumérico	60
5	Número de seguridad social	Numérico	11
6	Número de solicitud	Numérico	2
7	Fecha de Nacimiento	Fecha	8
8	Sexo (M/F)	Alfanumérico	1
9	CURP	Alfanumérico	18
10	Delegación	Numérico	2
11	Fecha de inicio de pagos	Fecha	8
12	Fecha de inicio de derechos	Fecha	8
13	PIP	Numérico	5
14	Ramo (RA,CE,VE,RT,IM)	Alfanumérico	2
15	Tipo (RA,CE,VE,IP,IN,VI,VO,OR,AS)	Alfanumérico	2
16	Salario Diario RT	Numérico	13
17	Salario Diario IV	Numérico	13
18	Cuantía Básica de la pensión LSS-97	Numérico	13
19	Importe mensual de la pensión LSS-97	Numérico	13
20	Nombre del solicitante	Alfanumérico	60
21	Fecha de solicitud	Fecha	8
22	Domicilio	Alfanumérico	60
23	Fecha de proceso	Fecha	8
24	Folio Identificador (Lo asignará el SAOR)	Numérico	11
25	PMG IMSS	Numérico	13
26	Saldo Cuenta Individual	Numérico	13
27	Saldo SAR 92	Numérico	13
28	Saldo Fovissste 92	Numérico	13
29	Saldo Aportaciones Voluntarias	Numérico	13
30	Portabilidad (S/N)	Alfanumérico	1
31	Antigüedad	Numérico	2
32	Años reconocidos (Años cotizados) a fecha de proceso	Numérico	2
33	Tipo de régimen (Bono S/N)	Alfanumérico	1
34	Tasa de postura	Numérico	5
35	Cambio de modalidad RP a RV (S/N)	Alfanumérico	1
36	Modalidad RP/RV	Alfanumérico	2
37	Subdelegación	Numérico	3
38	Monto Reserva Beneficio Básico	Numérico	13
39	Monto Reserva Beneficio Adicional	Numérico	13
44	Renta Beneficio Básico	Numérico	13
45	Renta Beneficio Adicional	Numérico	13

**Lista de campos del archivo de información Beneficiarios IMSS e ISSSTE**

No.	Campo	Tipo	Longitud
1	Número de seguridad social	Numérico	11
2	Número de solicitud	Numérico	2
3	Nombre	Alfanumérico	60
4	Parentesco	Alfanumérico	2
5	Sexo (M/F)	Alfanumérico	1
6	Fecha de nacimiento	Fecha	8
7	Fecha de inicio de derechos	Fecha	8
8	Fecha de vencimiento	Fecha	8
9	Orfandad (N/S/D)	Alfanumérico	1
10	Fecha de inicio de pagos	Fecha	8
11	Folio Identificador	Numérico	11

## ANEXO 18.3.7-c

**FORMATO DE ACEPTACION DE RESPONSABILIDAD DE LOS (ACTUARIOS  
RESPONSABLES DE FIRMAR LA VALUACION O DEL FUNCIONARIO  
DE NIVEL JERARQUICO INMEDIATO INFERIOR AL DEL DIRECTOR GENERAL,  
QUE CERTIFIQUE LOS FLUJOS DE ACTIVOS Y PASIVOS)**

**Comisión Nacional de Seguros y Fianzas:****Presente**

El que suscribe, en su carácter de (actuaria facultado o encargado de la función financiera de la institución de seguros) conforme a lo establecido en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y demás disposiciones aplicables, para la valuación de las reservas técnicas (o la certificación de los activos que sirvieron de base para efectuar la verificación del calce entre los flujos de activos y de pasivos para efecto de la valuación de la reserva de riesgos en curso), bajo protesta de decir verdad, manifiesto lo siguiente:

1. Reconozco como propia la firma electrónica asociada al certificado digital cuyos datos de identificación son los siguientes:

Número de serie: \_\_\_\_\_

Huella Digital (MD5): \_\_\_\_\_

Vigencia: del \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_

Llave pública:

---



---



---



---

2. Reconozco que la utilización de la firma electrónica referida en el punto anterior, en sustitución de mi firma autógrafa, producirá los mismos efectos que las leyes otorgan a ésta y, en consecuencia, tendrán el mismo valor probatorio, por lo que la utilización de mi firma electrónica por persona distinta, quedará bajo mi estricta responsabilidad.
3. Asimismo, acepto plena responsabilidad en caso de que se presente cualquier situación que pudiera implicar la reproducción o uso indebido de mi firma electrónica, en tanto ésta no se inhabilite.

4. Estoy de acuerdo en reenviar a la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, cuando ésta lo solicite, el certificado digital a que se refiere el punto 1 anterior, cuando el archivo enviado contenga virus informáticos o que no pueda utilizarse debido a problemas técnicos.

Atentamente,

\_\_\_\_\_

-Nombre, firma y número de cédula profesional.

- En caso del actuario facultado, clave de la certificación vigente emitida por el colegio profesional de la especialidad, o de la acreditación de conocimientos ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas que lo faculte para firmar la valuación de las reservas técnicas.

-Cargo, en el caso de funcionarios de la institución de seguros.

- RFC: \_\_\_\_\_

-Domicilio, teléfono y dirección de correo electrónico para recibir notificaciones.

- Lugar y fecha

#### ANEXO 18.4.1

### NOTA TECNICA DE BENEFICIOS BASICOS PARA LOS SEGUROS DE INVALIDEZ Y VIDA Y RIESGOS DE TRABAJO

#### I. Objeto y Características del Plan.

El plan de seguro de pensiones en lo que corresponde a beneficios básicos, tiene por objeto brindar a los asegurados, las pensiones derivadas de las coberturas por los riesgos de trabajo e invalidez y vida, establecidas en la Ley del Seguro Social.

#### II. Hipótesis Demográficas.

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

Experiencia Demográfica de Mortalidad para Activos EMSSAH-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de asegurados no inválidos, del sexo masculino.

Experiencia Demográfica de Mortalidad para Activos EMSSAM-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de asegurados no inválidos, del sexo femenino.

Experiencia Demográfica de Mortalidad para Inválidos EMSSIH-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de asegurados inválidos, del sexo masculino.

Experiencia Demográfica de Mortalidad para Inválidos EMSSIM-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de asegurados inválidos, del sexo femenino.

Experiencia Demográfica de Invalidez EISS-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de invalidez de asegurados sin distinción de sexo.

El valor de las tasas de mortalidad y morbilidad, de las experiencias demográficas descritas, serán las que correspondan de acuerdo a la edad y sexo del asegurado, conforme a las tablas que se dan a continuación.

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

TASAS AL MILLAR

Edad	EMSSAH-97	EMSSAM-97	Edad	EMSSAH-97	EMSSAM-97
	Hombres qx	Mujeres qx		Hombres qx	Mujeres 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 1997

TASAS AL MILLAR

Edad	EMSSIH-97	EMSSIM-97	Edad	EMSSIH-97	EMSSIM-97
	Hombres qx	Mujeres qx		Hombres qx	Mujeres 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

**TABLA DE TASAS DE INVALIDEZ PARA LA SEGURIDAD SOCIAL EISS 1997**

## TASAS AL MILLAR

Edad	rx	Edad	rx
0	0.52	30	1.12
1	0.52	31	1.15
2	0.52	32	1.18
3	0.52	33	1.21
4	0.52	34	1.24
5	0.52	35	1.29
6	0.52	36	1.34
7	0.52	37	1.40
8	0.52	38	1.47
9	0.52	39	1.55
10	0.52	40	1.64
11	0.52	41	1.73
12	0.52	42	1.84
13	0.52	43	1.95
14	0.52	44	2.07
15	0.52	45	2.21
16	0.52	46	2.36
17	0.52	47	2.56
18	0.61	48	2.79
19	0.69	49	3.09
20	0.76	50	3.47
21	0.82	51	3.95
22	0.88	52	4.54
23	0.92	53	5.25
24	0.96	54	6.11
25	1.00	55	7.12
26	1.02	56	8.38
27	1.05	57	9.33
28	1.07	58	10.35
29	1.10	59	11.44

**III. Hipótesis Financieras**

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

Para efectos de la valuación de reservas, la actualización mensual de las rentas se realizará empleando la actualización registrada en la Unidad de Inversión, calculada con base en los valores que publique el Banco de México.

**IV. Recargos**

Para 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 de 2% a la prima neta.

**V. Factores de Actualización**

Las bases técnicas para el cálculo de los factores de actualización aplicables a los montos constitutivos, rentas y sueldos pensionables serán los siguientes:

**FACTORES DE ACTUALIZACION****DEFINICIONES**

e	Mes en que se emite la póliza.
mp	Mes de la fecha de proceso.
ap	Año de la fecha de proceso.
FACBI	Factor de Actualización de la Cuantía Básica por Inflación.
FAR	Factor de Actualización de Rentas.
FAV	Factor de actualización en la fecha de valuación.
FI	Factor de Incremento.
FAS	Factor de Actualización del Salario en la fecha de emisión.
FC <sub>a</sub>	Fecha de proceso del Monto Constitutivo (aaaa/mm/dd).
FID <sub>a</sub>	Fecha de inicio del derecho (aaaa/mm/dd).
FE <sub>e,a</sub>	Fecha de emisión de la póliza (aaaa/ee/dd).
FVAL <sub>a</sub>	Fecha de valuación (aaaa/mm/dd).
INPC <sub>12,a</sub>	Indice Nacional de Precios al Consumidor del mes de diciembre del año a.
MC <sub>a</sub>	Mes del año a de la fecha de proceso del Monto Constitutivo (1, 2, ..., 12).
MID <sub>a</sub>	Mes del año a de la fecha de inicio del derecho (1, 2, ..., 12).
PMG <sub>m,a</sub>	Pensión Mínima Garantizada del mes m del año a.
SD <sub>iv</sub>	Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
SD <sub>rt</sub>	Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
SMGDF <sub>7,97</sub>	Salario Mínimo General del Distrito Federal al 1 de julio de 1997.
SP <sub>iv</sub>	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
SP <sub>rt</sub>	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
UDI <sub>FCa</sub>	Valor de la Unidad de Inversión de la fecha de proceso del Monto Constitutivo.
UDI <sub>FVALa</sub>	Valor de la Unidad de Inversión de la fecha de valuación.
UDI <sub>m,a</sub>	Valor de la Unidad de Inversión del último día del mes m del año a.

**DEL CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION DE LA CUANTIA BASICA POR INFLACION (FACBI)**

- El Factor de Actualización de la Cuantía Básica por Inflación se aplicará a las Primas Básicas de los Seguros de Riesgos de Trabajo y de Invalidez y Vida, según corresponda. Equivale a la inflación acumulada entre un mes anterior a la fecha de proceso y el mes de diciembre inmediato anterior.

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

**DEL CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION DE RENTAS (FAR)**

Supuestos:

- El incremento de las rentas por el Índice Nacional de Precios al Consumidor se hace el 1 de febrero de cada año.
- El Factor de Actualización de Rentas se aplicará al Salario Pensionable de Invalidez y Vida o de Riesgos de Trabajo, según corresponda, mismo que dio lugar a las Cuantías Básicas y Rentas a la fecha de inicio de derechos.

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

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

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

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

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

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

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

Sean:

$F$  = Número de meses febrero que existen en el período (MID, MC)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### DEL CALCULO DEL FACTOR DE INCREMENTO (FI)

El Factor de Incremento será equivalente a quince días de inflación estimado a partir de obtener la raíz cuadrada de la inflación del mes anterior al de la fecha de proceso o resolución, según corresponda. Dicho factor se aplicará al Salario Pensionable de Invalidez y Vida y de Riesgos de Trabajo, y a la Pensión Mínima Garantizada que dieron lugar a las Cuantías Básicas y Rentas a la fecha de inicio del derecho. También se aplicará para el cálculo de la Pensión Mínima Garantizada.

#### DEL CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION DEL SALARIO A LA FECHA DE EMISION (FAS)

- Se asume que el incremento de las rentas por el Índice Nacional de Precios al Consumidor se hace el 1 de febrero de cada año.
- El Factor de Actualización del Salario a la fecha de emisión se aplicará al Salario Diario Promedio de Invalidez y Vida (SDiv) o Riesgos de Trabajo (SDrt), según corresponda, y a la Pensión Mínima Garantizada que dieron lugar a las Cuantías Básicas y Rentas a la fecha de inicio del derecho.
- El FAS actualiza los montos desde la Fecha de Inicio del derecho hasta el último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza.

Sea  $FE_{e,a}$  la fecha en que se emite la poliza:

$$FAS = \begin{cases} (FAR) \left[ \frac{UDI_{12,a-1}}{UDI_{12,a-2}} \right] & \text{si } e = 1 \\ (FAR) \left[ \frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right] \left[ \frac{UDI_{1,a}}{UDI_{12,a-1}} \right] & \text{si } e = 2 \\ (FAR) \left[ \frac{UDI_{e-1,a}}{UDI_{12,a-1}} \right] & \text{si } e = 3,4,\dots,12 \end{cases}$$

### DEL CALCULO DE LOS SUELDOS PENSIONABLES

- Los sueldos pensionables aplican en el cálculo de la Cuantía Básica de los Seguros de Riesgos de Trabajo y de Invalidez y Vida, de acuerdo a las Notas Técnicas correspondientes.

$$SP_{iv} = SD_{iv} \times \left( \frac{365}{12} \right) \times FI \times FAR$$

$$SP_{rt} = SD_{rt} \times \left( \frac{365}{12} \right) \times FI \times FAR$$

### DEL CALCULO DE LA PENSION MINIMA GARANTIZADA

- La Pensión Mínima Garantizada a la Fecha de Inicio del derecho se utiliza en el cálculo de los beneficios que serán otorgados al asegurado titular o a los beneficiarios correspondientes. Es decir, corresponde a la Pensión Mínima Garantizada vigente en la fecha mencionada.

A la Fecha de Inicio del derecho ( $FID_a$ ):

$$PMG_{MID,a} = \begin{cases} SMGDF_{7,97} \times \left( \frac{INPC_{12,a-2}}{INPC_{12,1996}} \right) & MID_a = 1 \\ SMGDF_{7,97} \times \left( \frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,1996}} \right) & MID_a = 2, \dots, 12 \end{cases}$$

- La Pensión Mínima Garantizada a la Fecha de Proceso del Monto Constitutivo se utiliza en el cálculo de la Cuantía Básica de los Seguros de Riesgos de Trabajo y de Invalidez y Vida, de acuerdo a las Notas Técnicas correspondientes.
- La Pensión Mínima Garantizada calculada de esta forma corresponde a aquella definida en la Nota Técnica de los seguros de Riesgos de Trabajo y de Invalidez y Vida, misma que será comparada con la Cuantía Básica correspondiente para el otorgamiento de beneficios y el cálculo exacto del Monto Constitutivo.

A la Fecha de Proceso del Monto Constitutivo ( $FC_a$ ):

$$PMG_{MC,a} = \begin{cases} SMGDF_{7,97} \times \left( \frac{INPC_{12,a-2}}{INPC_{12,1996}} \right) \times FI & MC_a = 1,2 \\ SMGDF_{7,97} \times \left( \frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,1996}} \right) \times FI & MC_a = 3, \dots, 12 \end{cases}$$

### VI. Bases Técnicas

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

**1. SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO****DEFINICIONES**

$i$	Tasa de interés técnico.
$v$	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_kP_x$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ alcance la edad $x+k$ .
${}_kP_x^{(inc)}$	Probabilidad de que un individuo incapacitado de edad $x$ , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_kP_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un hijo inválido de edad $x$ , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_k r_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades $x$ y $x+k$ .
$\omega$	Última edad de la tabla de mortalidad.
$x$	Edad del incapacitado.
$y$	Edad del cónyuge.
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los hijos en orden ascendente.
$N$	Número de hijos.
$N_a$	Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado.
$z_1, z_2, \dots, z_{n_a}$	Edad de los ascendientes en orden ascendente.
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.
SP <sub>iv</sub>	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por invalidez y vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos.
SP <sub>rt</sub>	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por riesgos de trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos.
AA	Ayudas asistenciales.
AF	Asignaciones familiares.
PIP	Porcentaje de incapacidad parcial.
CB <sub>iv</sub>	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
	$CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$
CB <sub>rt</sub>	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por riesgos de trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social.

Si  $PIP = 100\%$  entonces,

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

Donde:

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

Si  $PIP < 100\%$  entonces,

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

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

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

C Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo.

PNSV Prima neta del seguro de vida.

PNSI Prima neta seguro de incapacidad.

PNSS Prima neta seguro de sobrevivencia.

PBSV Prima básica del seguro de vida.

PBSS Prima básica del seguro de sobrevivencia.

PSIH Prima básica del seguro de invalidez para hijos.

PFH Prima básica del finiquito para hijos.

MCSV Monto Constitutivo del seguro de vida.

MCSI Monto Constitutivo del seguro de incapacidad.

MCSS Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia.

$\alpha$  Porcentaje para margen de seguridad.

$\beta$  Porcentaje para gastos de administración y adquisición.

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

### Pagos vencidos

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

**SEGURO DE VIDA****Viudo(a) y huérfanos**

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

$$b_1(j) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

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

**Viudo(a) sin huérfanos**

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

Donde:

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

$$PBSV = A_y^{(rt)}$$

**Huérfanos de padre y madre**

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{o-x_1} \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a pensión sobrevive

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

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

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

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

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

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

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

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

**Ascendientes**

$$A_{z_j}^{(rt)} = 0.2 \times 12.5 \times \left( \ddot{a}_{z_j} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

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

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

**Seguro de invalidez para huérfanos**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

**Viudo(a) y huérfanos**

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

Donde:

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

$$b_1(h) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$$

**Huérfanos de padre y madre**

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

Donde:

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

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

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

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

Donde:

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

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

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$$

**Finiquito para huérfanos**

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

Donde:

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

**Prima Neta del Seguro de Vida**

$$\text{PNSV} = \text{CB}_{\text{rt}} \times \text{FACBI} \times (\text{PBSV} + \text{PSIH} + \text{PFH}) + \text{C}$$

**Monto Constitutivo del Seguro de Vida**

$$\text{MCSV} = \text{PNSV} \times (1 + \alpha + \beta)$$

**SEGURO DE INCAPACIDAD****Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 50%**

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

Donde:

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

$$PNSI = PIP \times CB_{rt} \times FACBI \times A_x^{(rt)} + C$$

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

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

Donde:

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

$$PNSI = PIP \times CB_{rt} \times FACBI \times A_x^{(rt)} + C$$

**Monto Constitutivo del Seguro de Incapacidad**

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

**SEGURO DE SOBREVIVENCIA****Incapacitado(a) con hijos y cónyuge**

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

$$b_1(j) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSS = A_{\overline{x}, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

**Incapacitado(a) con cónyuge sin hijos**

$$A_{\bar{x},y}^{(rt)} = b_y \times 12.5 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times {}_k p_y \times v^k$$

$$PBSS = A_{\bar{x},y}^{(rt)}$$

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

$$A_{\bar{x},x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

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 sobrevivientes

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

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

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

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

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

$$PBSS = A_{\bar{x},x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)}$$

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

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSS = A_{\overline{x}, \overline{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

**Incapacitado con ascendientes**

$$A_{\overline{x}, z_j}^{(rt)} = 0.2 \times 12.5 \times \sum_{k=0}^{\omega-z_j} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times {}_k p_{z_j} \times v^k$$

$$PBSS = \sum_{j=1}^{na} A_{\overline{x}, z_j}^{(rt)}$$

**Seguro de invalidez para hijos**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

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

$$b_1(h) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$$

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

$$PSIH = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)}$$

Donde:

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

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

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

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

Donde:

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

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

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$$

**Finiquito para hijos**

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

Donde:

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

**Prima Neta del Seguro de Supervivencia**

Si PIP < 100%

$$PNSS = 0$$

Si PIP = 100%

$$PNSS = PIP \times FACBI \times CB_{rt} \times (PBSS + PSIH + PFH)$$

**Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia**

$$MCSS = PNSS \times (1 + \alpha + \beta)$$

**Casos de viudez y orfandad cuando existen huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles) en el mismo grupo familiar**

## Definiciones

i	Tasa de interés técnico.
v	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
$kP_x$	Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad x+k.
$kP_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un hijo inválido de edad x permanezca como tal hasta alcanzar la edad x+k.
${}_k I_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades x y x+k.
$\omega$	Última edad de la tabla de mortalidad.
y	Edad del cónyuge.
n	Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos).
m	Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los huérfanos de padre o madre.
$x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m}$	Edad de los huérfanos de padre y madre.
$x_0$	Edad del hijo menor de los m+n huérfanos. $x_0 = \min(x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
$SD_{iv}$	Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
$SD_{rt}$	Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
FACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FI	Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FAR	Factor de Actualización de Rentas calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
$SP_{iv}$	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $SP_{iv} = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12}\right) \times FI \times FAR$
$SP_{rt}$	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por riesgos de trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos. $SP_{rt} = SD_{rt} \times \left(\frac{365}{12}\right) \times FI \times FAR$
AA	Ayuda Asistencial
AF	Asignaciones Familiares
PIP	Porcentaje de incapacidad parcial
$CB_{iv}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$
$CB_{rt}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizada con la inflación. Si PIP = 100% entonces, $CB_{rt} = \max(0.7 \times SP_{rt}, CB_{iv} \times (1 + AF + AA), PMG)$ Donde: $AF = \begin{cases} 0.15 & \text{por cónyuge} \\ 0.10 & \text{por cada hijo} \\ 0.10 & \text{por cada ascendiente} \end{cases}$

Si  $PIP < 100\%$  entonces,

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

by

Beneficio de la viuda (en el porcentaje de la cuantía básica del incapacitado por Riesgos de Trabajo).

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

C

Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.

PNSV

Prima neta del seguro de vida.

PBSV

Prima básica del seguro de vida.

PSIH

Prima básica del seguro de invalidez para hijos.

PFH

Prima básica del finiquito para hijos.

MCSV

Monto Constitutivo del seguro de vida.

$\alpha$

Porcentaje para margen de seguridad.

$\beta$

Porcentaje para gastos de administración y adquisición.

### Pagos vencidos

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

### Seguro de Vida

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

$$A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(rt)} = \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\theta - x_0} {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \times v^k$$

Donde :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times (b_y + j \times 0.3) + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSV = A^{(tt)}_{y: x_1 \dots x_n \cdot x_{n+1} \dots x_{m+n}}$$

**Seguro de invalidez para n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

donde:

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

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

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

$$PSIH = a_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times a_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(sh)}$$

Donde:

$$a_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(sh)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left( {}_k P_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k P_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times [b_y + j \times 0.3] + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 0.3, 1)$$

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

**Finiquito para huérfanos**

$$PFH = \sum_{l=1}^{n+m} B(x_l)$$

Donde :

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

**Prima neta del seguro de vida**

$$PNSV = CB_{\pi} \times FACBI \times (PBSV + PSIH + PFH) + C$$

**Monto Constitutivo del seguro de vida**

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

**Casos de orfandad cuando existen huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles) en el mismo grupo familiar**

**Definiciones**

$i$	Tasa de interés técnico.
$v$	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_kP_x$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ alcance la edad $x+k$ .
${}_kP_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un hijo inválido de edad $x$ permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_kI_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades $x$ y $x+k$ .
$\omega$	Última edad de la tabla de mortalidad.
$y$	Edad del cónyuge.
$n$	Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos).
$m$	Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los huérfanos de padre o madre.
$x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m}$	Edad de los huérfanos de padre y madre.
$x_0$	Edad del hijo menor de los $m+n$ huérfanos. $x_0 = \min(x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
$SD_{iv}$	Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
$SD_{rt}$	Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social.

FACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FI	Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FAR	Factor de Actualización de Rentas calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
SP <sub>iv</sub>	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.

$$SP_{iv} = SD_{iv} \times \left( \frac{365}{12} \right) \times FI \times FAR$$

SP <sub>rt</sub>	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, en el último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza.
------------------	---

$$SP_{rt} = SD_{rt} \times \left( \frac{365}{12} \right) \times FI \times FAR$$

AA	Ayuda Asistencial
AF	Asignaciones Familiares
PIP	Porcentaje de incapacidad parcial
CB <sub>iv</sub>	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social.

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

CB <sub>rt</sub>	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizada con la inflación.
------------------	---

Si PIP = 100% entonces,

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

Donde :

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

Si PIP < 100% entonces,

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

C	Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.
PNSV	Prima neta del seguro de vida.
PBSV	Prima básica del seguro de vida.
PSIH	Prima básica del seguro de invalidez para hijos.
PFH	Prima básica del finiquito para hijos.
MCSV	Monto Constitutivo del seguro de vida.
$\alpha$	Porcentaje para margen de seguridad.
$\beta$	Porcentaje para gastos de administración y adquisición.

### Pagos vencidos

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

### Seguro de Vida

***n huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos parciales) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos totales)***

$$A_{\overline{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(rt)} = \ddot{a}_{\overline{y}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_0} {}_k P_{\overline{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k P_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \times v^k$$

Donde :

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

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

$b_1(i, j)$  es el beneficio a pagar a los  $i$  huérfanos sencillos y a los  $j$  huérfanos dobles considerando que el (la) padre (madre) sin derecho a pensión sobrevive.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$b_1(i, j) = \min\left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times (j \times 0.3), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSV = A^{(rt)}$$

**Seguro de invalidez para n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y m huérfanos de padre y madre (huérfanos totales)**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

donde:

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

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

$$PSIH = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} v^{25-x_h} \Gamma_{x_h} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}}^{(sh)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}}^{(sh)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{a-x_0} \left( k P_{\overline{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ \left. (1 - k P_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times (j \times 0.3), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 0.3, 1)$$

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

**Finiquito para huérfanos**

$$PFH = \sum_{l=1}^{n+m} B(x_l)$$

Donde :

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

**Prima neta del seguro de vida**

$$PNSV = CB_{\overline{r}} \times FACBI \times (PBSV + PSIH + PFH) + C$$

**Monto Constitutivo del seguro de vida**

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

**2. SEGURO DE INVALIDEZ Y VIDA****DEFINICIONES**

$i$	Tasa de interés técnico.
$v$	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_kP_x$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ alcance la edad $x+k$ .
${}_kP_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad $x$ , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_k r_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades $x$ y $x+k$ .
$\omega$	Última edad de la tabla de mortalidad.
$x$	Edad del inválido.
$y$	Edad del cónyuge.
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los hijos en orden ascendente.
$n$	Número de hijos.
$na$	Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado.
$np$	Número de padres que dependen económicamente del asegurado o pensionado, donde:
	$np \leq na$
$Z_1, Z_2, \dots, Z_{na}$	Edad de los ascendientes en orden ascendente.
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.
$SP_{iv}$	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos.
$CB_{iv}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
	$CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$
$CB_{ivs}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes del asegurado o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
	$CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$
AA	Ayudas Asistenciales.
C	Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo.
PNSV	Prima neta del seguro de vida.
PNSI	Prima neta seguro de invalidez.
PNSS	Prima neta seguro de sobrevivencia.
PBSV	Prima básica del seguro de vida.
PBSI	Prima básica del seguro de invalidez.
PBSS	Prima básica del seguro de sobrevivencia.
PSIH	Prima básica del seguro de invalidez para hijos.
PFH	Prima básica del finiquito para hijos.
MCSV	Monto Constitutivo del seguro de vida.
MCSI	Monto Constitutivo del seguro de invalidez.
MCSS	Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia.
$\alpha$	Porcentaje para margen de seguridad.
$\beta$	Porcentaje para gastos de administración y adquisición.
FACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología correspondiente.

**Pagos vencidos**

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

**SEGURO DE VIDA****Viudo(a) y huérfanos**

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

Donde :

$p_k^{*(n)}(j)$  es la probabilidad que 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

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

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

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

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

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

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

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

**Viudo(a) sin huérfanos**

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

Donde:

$b_1$  es el beneficio a pagar por los derechohabientes

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

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

$$PBSV = A_y^{(iv)}$$

**Huérfanos de padre y madre**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde :

$p_k^{*(n)}(j)$  es la probabilidad que 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

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

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

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

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

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

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

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

**Ascendientes**

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

Donde:

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

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

**Seguro de invalidez para huérfanos**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

**Viudo(a) y huérfanos**

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

Donde:

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

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

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

**Huérfanos de padre y madre**

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

Donde:

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

**Finiquito para huérfanos**

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

Donde:

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

**Prima neta del seguro de vida**

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

**Monto Constitutivo del seguro de vida**

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

**SEGURO DE INVALIDEZ****Inválido(a) con hijos y cónyuge**

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Inválido(a) con cónyuge sin hijos

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

Donde:

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

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

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

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

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

**Inválido(a) con hijos sin cónyuge**

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

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

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

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

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

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

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

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

**Inválido(a) con ascendientes**

$$A_{x,z_1,z_2,\dots,z_{na}}^{(iv)} = \begin{cases} \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k P_x^{(inv)} \times \left( \sum_{j=0}^{np} p_k^{*(np)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k & np > 0 \\ b_1(0) \times 12 \times \left( \ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right) & np = 0 \end{cases}$$

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

**Invalído(a) sin hijos, cónyuge ni ascendientes**

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

Donde:

$b_1$  es el beneficio a pagar por los derechohabientes

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

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

$$PBSI = A_x^{(iv)}$$

**Seguro de invalidez para hijos**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

**Inválido(a) con hijos y cónyuge**

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

Donde:

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

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

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

**Inválido(a) con hijos sin cónyuge**

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

Donde:

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

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

**Prima neta del seguro de invalidez**

$$\text{PNSI} = \text{FACBI} \times (\text{PBSI} + \text{PSIH}) + \text{C}$$

**Monto Constitutivo del seguro de invalidez**

$$\text{MCSI} = \text{PNSI} \times (1 + \alpha + \beta)$$

**SEGURO DE SOBREVIVENCIA****Inválido(a) con hijos y cónyuge**

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Inválido(a) con cónyuge sin hijos**

$$A_{\bar{x},y}^{(iv)} = b_1 \times 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times {}_k p_y \times v^k$$

Donde:

$b_1$  es el beneficio a pagar a los derechohabientes

$$b_1 = 0.9$$

$$PBSS = A_{\bar{x},y}^{(iv)}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$  es la probabilidad que 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 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

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

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

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

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

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

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

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

**Inválido(a) con ascendientes**

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

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

**Seguro de invalidez para hijos**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

**Inválido(a) con hijos y cónyuge**

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

Donde:

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

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

**Finiquito para hijos**

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

Donde:

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

**Prima neta del seguro de sobrevivencia**

$$\text{PNSS} = \text{CB}_{\text{ivs}} \times \text{FACBI} \times (\text{PBSS} + \text{PSIH} + \text{PFH})$$

**Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia**

$$\text{MCSS} = \text{PNSS} \times (1 + \alpha + \beta)$$

**Casos de viudez y orfandad cuando existen huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles) en el mismo grupo familiar**

**Definiciones**

$i$	Tasa de interés técnico.
$v$	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
$kP_x$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ alcance la edad $x+k$ .
$kP_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad $x$ permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_k r_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades $x$ y $x+k$ .
$\omega$	Ultima edad de la tabla de mortalidad.
$y$	Edad del cónyuge.
$n$	Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos).
$m$	Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los huérfanos de padre o madre.
$x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m}$	Edad de los huérfanos de padre y madre.
$x_0$	Edad del hijo menor de los $m+n$ huérfanos. $x_0 = \min(x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
$SD_{iv}$	Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
FACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FI	Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FAR	Factor de Actualización de Rentas calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
$SP_{iv}$	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $SP_{iv} = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12}\right) \times FI \times FAR$
$CB_{iv}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$
$CB_{ivs}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes del asegurado o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$
C	Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.
PNSV	Prima neta del seguro de vida.
PBSV	Prima básica del seguro de vida.
PSIH	Prima básica del seguro de invalidez para hijos.
PFH	Prima básica del finiquito para hijos.
MCSV	Monto Constitutivo del seguro de vida.
$\alpha$	Porcentaje para margen de seguridad.
$\beta$	Porcentaje para gastos de administración y adquisición.

### Pagos vencidos

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

### Seguro de Vida

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

$$A_{y:\overline{x_1} \dots \overline{x_n} : \overline{y_{n+1}} \dots \overline{x_{n+m}}}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_0} \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Seguro de invalidez para  $n$  huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y  $m$  huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

donde:

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

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

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

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

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{o-x_0} \left( {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

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

**Finiquito para huérfanos**

$$PFH = \sum_{l=1}^{n+m} B(x_l)$$

Donde:

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

**Prima neta del seguro de vida**

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

**Monto Constitutivo del seguro de vida**

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

**Casos de orfandad cuando existen huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles) en el mismo grupo familiar**

**Definiciones**

i	Tasa de interés técnico.
v	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_k p_x$	Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad x+k.
${}_k p_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad x permanezca como tal hasta alcanzar la edad x+k.
${}_k r_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades x y x+k.
$\omega$	Ultima edad de la tabla de mortalidad.
y	Edad del cónyuge.
n	Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos).
m	Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los huérfanos de padre o madre.
$x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m}$	Edad de los huérfanos de padre y madre.
$x_0$	Edad del hijo menor de los m+n huérfanos. $x_0 = \min(x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
$SD_{iv}$	Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
FACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FI	Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FAR	Factor de Actualización de Rentas calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
$SP_{iv}$	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $SP_{iv} = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12}\right) \times FI \times FAR$
$CB_{iv}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$
$CB_{ivs}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes del asegurado o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$
C	Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.

PNSV	Prima neta del seguro de vida.
PBSV	Prima básica del seguro de vida.
PSIH	Prima básica del seguro de invalidez para hijos.
PFH	Prima básica del finiquito para hijos.
MCSV	Monto Constitutivo del seguro de vida.
$\alpha$	Porcentaje para margen de seguridad.
$\beta$	Porcentaje para gastos de administración y adquisición.

### Pagos vencidos

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

### Seguro de Vida

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

$$A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_0} {}_k p_{\bar{y}} \times \left[ \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n P_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right] + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left[ \sum_{l=0}^{m+n} P_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right] \times v^k$$

Donde :

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

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

$b_1(i, j)$  es el beneficio a pagar a los  $i$  huérfanos sencillos y a los  $j$  huérfanos dobles considerando que el(la) padre (madre) sin derecho a pensión sobrevive.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$PBSV = A_{\overline{\overline{y: x_1 \dots x_n \cdot y_{n+1} \dots y_{m+n}}}^{(iv)}}$$

**Seguro de invalidez para  $n$  huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y  $m$  huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

donde:

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

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

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

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left( {}_k p_{\overline{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (P_k^{*(m)}(j) \times P_k^{*(n)}(i) - P_k^{*(m)}(j) \times P_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (P_k^{*(m+n)}(l) - P_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

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

**Finiquito para huérfanos**

$$PFH = \sum_{l=1}^{n+m} B(x_l)$$

Donde:

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

**Prima neta del seguro de vida**

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

**Monto Constitutivo del seguro de vida**

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

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

**DEFINICIONES**

$i$	Tasa de interés técnico.
$v$	$\frac{1}{1+i}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_k p_x$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ alcance la edad $x+k$ .
${}_k p_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad $x$ permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$ .
${}_k \Gamma_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades $x$ y $x+k$ .
$\omega$	Ultima edad de la tabla de mortalidad.
$y$	Edad del cónyuge.
$n$	Número de hijos con orfandad nula.
$m$	Número de huérfanos con orfandad sencilla.
$X_1, X_2, \dots, X_n$	Edad de los hijos con orfandad nula.
$X_{n+1}, X_{n+2}, \dots, X_{n+m}$	Edad de los huérfanos con orfandad sencilla.
$X_0$	Edad del hijo menor de los $n+m$ hijos y huérfanos. $x_0 = \text{mín}(X_1, \dots, X_n, X_{n+1}, \dots, X_{n+m})$
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
$SD_{iv}$	Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
FACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FI	Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FAR	Factor de Actualización de Rentas calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
$SP_{iv}$	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
	$SP_{iv} = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12}\right) \times FI \times FAR$
$CB_{iv}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
	$CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$
$CB_{ivs}$	Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes del asegurado o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
	$CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$
PNSS	Prima neta seguro de sobrevivencia.
PBSS	Prima básica del seguro de sobrevivencia.
PSIH	Prima básica del seguro de invalidez para hijos.
PFH	Prima básica del finiquito para hijos.
MCSV	Monto Constitutivo del seguro de vida.
$\alpha$	Porcentaje para margen de seguridad.
$\beta$	Porcentaje para gastos de adquisición.

**SEGURO DE INVALIDEZ****SEGURO DE SOBREVIVENCIA**

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

$$A_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+m}}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_0} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left[ {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_0} (1 - {}_k p_{x_r}^{(inv)}) \times \left[ {}_k p_{\bar{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times^k$$

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Seguro de invalidez para hijos y huérfanos**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

donde :

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

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

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

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

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} (1 - {}_k p_{x_r}^{(inv)}) \times \left( {}_k p_{\bar{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times p_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times p_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \left( (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

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

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

$$= \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} (1-kP_x^{(inv)}) \times \left( kP_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (P_k^{*(m)}(j) \times P_k^{*(n)}(i) - P_k^{*(m)}(j) \times P_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1-kP_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (P_k^{*(m+n)}(l) - P_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_t) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_t) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

**Finiquito para huérfanos**

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

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j}P_{x_j} \times (1-{}_{25-x_j}P_x^{(inv)}) & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 \times (1-{}_{25-x_j}P_x^{(inv)}) & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \end{cases}$$

**Prima neta del seguro de sobrevivencia**

$$PNSS = CB_{ivs} \times FACBI \times (PBSS + PSIH + PFH)$$

**Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia**

$$MCSS = PNSS \times (1 + \alpha + \beta)$$

**VII. Reserva Matemática**

Las bases técnicas para la determinación de la reserva matemática de pensiones serán las siguientes:

La reserva matemática de los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social (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 del régimen mexicano de seguros. En el presente documento 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 necesario 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 administración y adquisición. 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:

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

donde  $MC_{u(fp)}$  es el monto constitutivo,  $PN_{u(fp)}$  es la prima neta calculada conforme a las Bases Técnicas del apartado VI,  $\alpha$  es el recargo por margen de seguridad y  $\beta$  es el recargo por concepto de gastos de administración y adquisición. Donde  $u(0)$  representa el estatus del grupo familiar vigente a la fecha de proceso ( $fp$ ), formado por los diferentes tipos de riesgos considerados en la Ley del Seguro Social, asociados a los miembros que integran el grupo familiar del pensionado en ese momento.

La prima anual será determinada utilizando las bases demográficas de mortalidad y morbilidad, la tasa anual de interés técnico y los procedimientos técnicos que se dan a conocer en el presente Anexo, así como el valor de la UDI que publique el Banco de México.

- La reserva matemática Terminal

La reserva matemática 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  $\ddot{a}_{u(t)}$ , sin perjuicio de la notación que se le da en la sección VI a dicha prima neta.

Como la obligación con los rentistas se ajusta anualmente en el mes de febrero, conforme al incremento del INPC del año calendario anterior, 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 ese momento, lo cual queda definido como:

$${}_r V_{u(r)} = R_{fe} \ddot{a}_{u(r)}$$

Donde  $R_{fe}$  es el valor de la renta actualizada con la inflación acumulada desde la fecha de inicio de derechos a la fecha de emisión ( $fe$ ).

En adelante se entenderá como  $\Delta UDI_r$ , el ajuste que se produce en el año póliza por concepto de la inflación, con base en el valor de la UDI que es acumulado. Dicho ajuste se determinará como:

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

Donde  $j$  representa el año póliza en cuestión, y  $me$  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 a la UDI, será la prima neta a edad alcanzada, la que debe considerar como unidad de beneficio la renta alcanzada hasta ese momento y queda determinada como:

$${}_r V_{u(r)} = R_{fe} \prod_{j=1}^r (1 + \Delta UDI_j) \ddot{a}_{u(r)}$$

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 algunas excepciones, nunca será de un año completo, 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 (*FACBI*), 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 conforme al INPC, acumulado hasta la fecha de emisión.

Adicionalmente, 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 la fecha de emisión para efectos de valorar la reserva, 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 al monto constitutivo se le aplica un factor de actualización de la renta (*FAR*), que tiene por objeto compensar la diferencia entre la renta que se consideró a la fecha de inicio de derechos y la renta a la fecha de la emisión de la póliza.

$$R_{fe}$$

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

$$R_{fe} = \begin{cases} R (FAR) \left[ \frac{UDI_{12,ae-1}}{UDI_{12,ae-2}} \right] & \text{si } me = 1 \\ R (FAR) \left[ \frac{UDI_{me-1,ae}}{UDI_{12,ae-1}} \right] & \text{si } me = 2,3,4,\dots,12 \end{cases}$$

Donde *me* y *ae* son el mes y año de emisión de la póliza respectivamente.

A partir de la emisión de la póliza, la compañía deberá ajustar mensualmente la reserva, con base en la actualización de la UDI, del mes en cuestión.

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

$${}_1 V_{u(1)} = R_{fe} \Delta UDI_{me \rightarrow i} \ddot{a}_{u(1)} = R_1 \ddot{a}_{u(1)}$$

Donde *i* corresponde al *i*-ésimo mes de vigencia de la póliza, el cual coincide con ser el doceavo mes de valuación y  $\Delta UDI_{me \rightarrow i}$  es el valor de inflación acumulada desde el mes de emisión hasta el mes conforme al valor de la UDI, y  $R_1 = R_{fe} \Delta UDI_{me \rightarrow i}$ . El valor de  $\Delta UDI_{me \rightarrow i}$  se define como:

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

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 la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas 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 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 “*u(r)*” en ese momento, es decir en función de las condiciones y estructura familiar del asegurado.

Se hace necesario entonces establecer una alternativa que resulte práctica y adecuada para la valuación de la Reserva Matemática de Pensiones.

Para tales efectos, las instituciones deberán evaluar las reservas al cierre de cada mes, conforme al “estatus” de riesgo 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 valorar la reserva “terminal” o de aniversario, porque representa 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 valorar sus reservas para efectos de cumplir con los requerimientos oficiales. Es necesario entonces, dejar definido el mecanismo de valuación con que se determinará el valor de la reserva exacta, el momento en que se efectúe la valuación. Este método será el que se deba aplicar también para efectos de valorar las reservas de cierre de año (reservas de balance).

Como al principio del aniversario *r* de la póliza, la reserva de dicha póliza es:  $(R_{r-1})\ddot{a}_{u(r-1)}$ , la cual al final del aniversario será  $(R_r)\ddot{a}_{u(r)}$ , entonces el incremento es  $(R_r)\ddot{a}_{u(r)} - (R_{r-1})\ddot{a}_{u(r-1)}$ , si se toma en cuenta el rendimiento mínimo acreditable, se divide el ejercicio en 12 partes iguales y se distribuye linealmente el incremento en esas 12 partes, 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 tiene la compañía debe ser:

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

Donde  $\Delta UDI_{p/12}$  significa la actualización acumulada mensualmente conforme al valor de la UDI, desde la fecha del último aniversario de la póliza, hasta la fecha de valuación, y  $\ddot{a}_{u(r-1+p/12)}$  es el factor de reserva exacta.

En conclusión, se puede establecer que la reserva 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 del valor de la UDI desde el aniversario anterior de la póliza, hasta la fecha de valuación.

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.

**VIII. Cambios en el Estatus del Grupo Familiar**

El cambio en el estatus del grupo familiar se refiere a cualquier variación que se presente en el grupo familiar que recibe los beneficios o en el conjunto de variables en las cuales se basa el cálculo de los montos constitutivos. Dicho cambio debe presentarse una vez establecida la pensión en una compañía de seguros, y generalmente origina un aumento o disminución en los recursos con los que ésta cuenta para cumplir con sus obligaciones, al cual se le denomina diferencial de prima. Al respecto, a continuación se presenta la metodología de cálculo de dicho diferencial, a fin de que pueda determinarse el monto que el Instituto Mexicano del Seguro Social debe transferir a la institución o el que ésta debe devolver.

**DEL CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION A LA FECHA DE VALUACION (FAV)**

- El Factor de Actualización a la fecha de valuación se aplica al Salario Pensionable de Invalidez y Vida o Riesgos de Trabajo, según corresponda, y a la Pensión Mínima Garantizada alcanzados a la fecha de emisión de la póliza.

Sea FEe, a la fecha de emisión de la póliza:

$$FAV = \begin{cases} \frac{UDI_{FVAL_b}}{UDI_{12,a-1}} & \text{si } e = 1 \\ \frac{UDI_{FVAL_b}}{UDI_{e-1,a}} & \text{si } e \geq 2 \end{cases}$$

**CALCULO DEL MONTO ORIGINADO POR CAMBIOS EN EL ESTATUS DEL GRUPO FAMILIAR****1. SEGURO DE INVALIDEZ Y VIDA****DEFINICIONES**

${}_{t+\frac{p}{k}}V_u$	Reserva Matemática exacta, en el momento de valuación $t+p/k$ , para el estatus del grupo familiar $u$ correspondiente a la información última.
${}_{t+\frac{p}{k}}V_{u'}$	Reserva Matemática exacta, en el momento de valuación $t+p/k$ para el estatus del grupo familiar $u'$ correspondiente a la información ajustada.
$t$	Aniversario de la póliza $t = 0, 1, 2, 3, \dots$
$p$	Número de días que transcurren desde la última fecha del aniversario $t$ y la fecha de valuación.
$k$	Número de días que transcurren entre los aniversarios $t$ y $t+1$ (365 días o 366 días para años bisiestos)
$e$	Mes en que se emite la póliza (enero, febrero, etc.) $e=1, 2, 3, \dots, 12$ .
$a$	Año en que se emite la póliza.
$m$	$m$ -ésimo mes de vigencia de la póliza a la fecha de valuación $m = 1, 2, 3, \dots$
$i$	Tasa de interés técnico.
$v^k$	$\frac{1}{(1+i)^k}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
$kP_x$	Probabilidad de que un individuo de edad $x$ alcance la edad $x+k$ .
${}_k P_x^{(uv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad $x$ , permanezca como tal y alcance la edad $x+k$ .

${}_k \Gamma_x$	Probabilidad de que un individuo se invalide entre las edades $x$ y $x+k$ .
$\omega$	Ultima edad de la tabla de mortalidad.
$x$	Edad del inválido en la fecha del aniversario $t$ de la póliza.
$y$	Edad del cónyuge en la fecha del aniversario $t$ de la póliza.
$x_1, x_2, \dots, x_n$	Edad de los huérfanos de padre o madre en orden ascendente en la fecha del aniversario $t$ de la póliza.
$x_{n+1}, \dots, x_{n+md}$	Edad de los huérfanos de padre y madre.
$x_0$	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 huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos).
$md$	Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).
$na$	Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado.
$np$	Número de padres que dependen económicamente del asegurado o pensionado, donde: $np \leq na$
$z_1, z_2, \dots, z_{na}$	Edad de los ascendientes en la fecha del aniversario $t$ de la póliza en orden ascendente..
FACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FI	Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FAS	Factor de actualización del Salario a la fecha de emisión calculado según la metodología correspondiente.
FAR	Factor de Actualización de Rentas, calculado según la metodología correspondiente.
FAV	Factor de actualización a la fecha de valuación calculado según la metodología correspondiente.
PMGID	Pensión Mínima Garantizada en la fecha de inicio de derechos.
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
PMG <sup>e</sup>	Pensión Mínima Garantizada " <u>alcanzada</u> " al último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza (no necesariamente corresponde a la reportada en el último febrero anterior a esa fecha). $PMG^e = PMGID \times FAS$
PMG <sub>m</sub>	Pensión Mínima Garantizada " <u>alcanzada</u> " en el $m$ -ésimo mes de vigencia de la póliza (a la fecha de valuación y que no necesariamente es la reportada hasta el último febrero anterior a esa fecha). $PMG_m = PMG^e \times FAV$
SD <sub>iv</sub>	Sueldo diario promedio en la fecha de inicio de derechos del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.

$SP_{iv}^e$  Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, en el último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza.

$$SP_{iv}^e = SD_{iv} \times \left( \frac{365}{12} \right) \times FAS$$

$SP_{iv,m}$  Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizado con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación).

$$SP_{iv,m} = SP_{iv}^e \times FAV$$

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

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

$CB_{ivs}$  Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social.

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

$CB_{ivs,m}$  Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes del asegurado o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizado con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación).

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

C Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.

AA Ayudas Asistenciales.

$PBSV_t$  Prima básica del seguro de vida en el aniversario t, calculada según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

$PBSI_t$  Prima básica del seguro de invalidez en el aniversario t, calculada según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

$PBSS_t$  Prima básica del seguro de sobrevivencia en el aniversario t, calculada según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

$PSIH_t$  Prima básica del seguro de invalidez para hijos en el aniversario t.

$PFH_t$  Prima básica del finiquito para hijos en el aniversario t.

$PNSV_t$  Prima neta del seguro de vida en el aniversario t.

$PNSI_t$  Prima neta del seguro de invalidez en el aniversario t.

$PNSS_t$  Prima neta del seguro de sobrevivencia en el aniversario t.

$\alpha$  Porcentaje para margen de seguridad.

$\beta$  Porcentaje para gastos de administración y adquisición.

PCCF Diferencial de Prima en el momento t+p/k, por cambio en el estatus del grupo familiar.

## SEGURO DE VIDA

### ***Viudo(a) y huérfanos***

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

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

### ***Viudo(a) sin huérfanos***

$$PBSV_t = A_y^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1}^{(iv)}$$

**Viudo(a) y  $n$  huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y  $md$  huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$PBSV_t = A_{y, x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1, x_{n+1}+1, \dots, x_{n+md}+1}^{(iv)}$$

**Huérfanos de padre y madre**

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

$$PBSV_{t+1} = A_{x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

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

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

$$PBSV_{t+1} = A_{\bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

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

$$PBSV_t = A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{\bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1, x_{n+1}+1, \dots, x_{n+md}+1}^{(iv)}$$

**Ascendientes**

$$PBSV_t = \sum_{j=1}^{na} A_{Z_j}^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = \sum_{j=1}^{na} A_{Z_j+1}^{(iv)}$$

**Seguro de invalidez para huérfanos no incapacitados**

Este seguro se calcula para todos los huérfanos que no se encuentren incapacitados.

**Viudo(a) y huérfanos**

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

Donde:

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

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

Donde:

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

$p_k^{*(n)}(h)$  y  $p_k^{(n)}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

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

$$\text{PSIH}_t = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(h)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left( \begin{aligned} & \left( {}_kP_y \times \left( \sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{**(\text{md})}(j) \times \hat{p}_k^{**(\text{n})}(i) - p_k^{*(\text{md})}(j) \times \hat{p}_k^{*(\text{n})}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ & \left. (1 - {}_kP_y) \times \left( \sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{**(\text{md+n})}(j) - p_k^{*(\text{md+n})}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k \end{aligned} \right) & \text{si } (x_t) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_t) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

$$\text{PSIH}_{t+1} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{t+1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} r_{x_{h+1}} \times \ddot{a}_{y+1, x_{1+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_{n+md+1}}^{(h)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{y+1, x_{1+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_{n+md+1}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left( \begin{aligned} & \left( {}_kP_{y+1} \times \left( \sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{**(\text{md})}(j) \times \hat{p}_k^{**(\text{n})}(i) - p_k^{*(\text{md})}(j) \times \hat{p}_k^{*(\text{n})}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ & \left. (1 - {}_kP_{y+1}) \times \left( \sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{**(\text{md+n})}(j) - p_k^{*(\text{md+n})}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k \end{aligned} \right) & \text{si } (x_t) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_t) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

$p_k^{**(\text{n})}(h), p_k^{*(\text{n})}(h), \hat{p}_k^{**(\text{n})}(h)$  y  $\hat{p}_k^{*(\text{n})}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

**Huérfanos de padre y madre**

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

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

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

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

$p_k^{**n}(h)$  y  $p_k^{*n}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

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

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

Donde:

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

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

Donde:

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

$p_k^{**n}(h)$  y  $p_k^{*n}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

***n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)***

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

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(sh)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left( {}_k p_{\overline{y}} \times \left( \sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{*(md+n)}(j) - p_k^{*(md+n)}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

$$PSIH_{t+1} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{t+1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} {}_{25-x_{h+1}} r_{x_{h+1}} \times \ddot{a}_{y+1, x_{1+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_{n+md+1}}^{(sh)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y+1, x_{1+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_{n+md+1}}^{(sh)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left( {}_k p_{\overline{y+1}} \times \left( \sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_{\overline{y+1}}) \times \left( \sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{*(md+n)}(j) - p_k^{*(md+n)}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

$p_k^{*(n)}(h), p_k^{*(n)}(h), \hat{p}_k^{*(n)}(h)$  y  $\hat{p}_k^{*(n)}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

**Finiquito para huérfanos**

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

Donde :

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j}p_{x_j} & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

$$PFH_{t+1} = \sum_{j=1}^n B(x_j + 1)$$

Donde :

$$B(x_j + 1) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j-1} \times {}_{19-x_j-1}p_{x_j+1} & \text{si } x_j + 1 < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_j + 1 < 25 \\ 0 & \text{si } x_j + 1 \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

**Prima Neta del Seguro de Vida**

$$PNSV_t = CB_{ivs,m} \times (PBSV_t + PSIH_t + PFH_t)$$

$$PNSV_{t+1} = CB_{ivs,m} \times (PBSV_{t+1} + PSIH_{t+1} + PFH_{t+1})$$

**Reserva exacta del Seguro de Vida para el estatus u del Grupo Familiar**

$${}_{t+\frac{p}{k}}V_u = PNSV_t + \frac{p}{k} (PNSV_{t+1} - PNSV_t)$$

**Diferencial de Prima en el momento  $t+p/k$  por cambio en el estatus del grupo familiar**

$$PCCF = \left( {}_{t+\frac{p}{k}}V_u' - {}_{t+\frac{p}{k}}V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

**SEGURO DE INVALIDEZ**

Inválido(a) con hijos y cónyuge

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

$$PBSI_{t+1} = A_{x+1,y+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(iv)}$$

Donde, para ambos momentos t y t + 1

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

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

**Inválido(a) con cónyuge sin hijos**

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

$$PBSI_{t+1} = A_{x+1,y+1}^{(iv)}$$

Donde, para ambos momentos t y t + 1:

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

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

**Inválido(a) con hijos sin cónyuge**

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

$$PBSI_{t+1} = A_{x+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(iv)}$$

Donde para cada momento t y t + 1:

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

Inválido(a) con ascendientes

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

$$PBSI_{t+1} = A_{x+1,z_1+1,z_2+1,\dots,z_{na}+1}^{(iv)}$$

Donde para momento t y t + 1:

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

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

$$PBSI_t = A_x^{(iv)}$$

$$PBSI_{t+1} = A_{x+1}^{(iv)}$$

Donde para cada momento  $t$  y  $t + 1$ :

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

**Seguro de invalidez para hijos no incapacitados**

Este seguro se calcula para todos los hijos que no se encuentren incapacitados.

**Inválido(a) con hijos y cónyuge**

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

Donde :

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

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

Donde :

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

Donde para ambos momentos  $t$  y  $t + 1$ :

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

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

**Inválido(a) con hijos sin cónyuge**

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

Donde:

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

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

Donde:

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

Donde para ambos momentos t y t + 1:

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

**Prima neta del seguro de invalidez**

$$PNSI_t = PBSI_t + PSIH_t$$

$$PNSI_{t+1} = PBSI_{t+1} + PSIH_{t+1}$$

**Reserva exacta del Seguro de Invalidez para el estatus u del Grupo Familiar**

$${}_{t+\frac{p}{k}} V_u = PNSI_t + \frac{p}{k} (PNSI_{t+1} - PNSI_t)$$

**Diferencial de Prima en el momento t+p/k por cambio en el estatus del grupo familiar**

$$PCCF = \left( {}_{t+\frac{p}{k}} V_u' - {}_{t+\frac{p}{k}} V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

**SEGURO DE SOBREVIVENCIA****Inválido(a) con hijos y cónyuge**

$$PBSS_t = A_{\bar{x}, y, x_1, \dots, x_n}^{(iv)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1, y+1, x_1+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

**Inválido(a) con cónyuge sin hijos**

$$PBSS_t = A_{\bar{x}, y}^{(iv)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1, y+1}^{(iv)}$$

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

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

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

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

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

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1, \bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

**Inválido(a) con ascendientes**

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

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

**Seguro de invalidez para hijos no incapacitados**

Este seguro se calcula para todos los hijos que no se encuentren incapacitados.

**Inválido(a) con hijos y cónyuge**

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

Donde:

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

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

Donde:

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

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

$$PSIH_t = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{t}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(e_j)}$$

Donde:

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

$$PSIH_{t+1} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{t}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(e_j)}$$

Donde:

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

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

$$PSIH_t = \frac{13}{12} \ddot{a}_{\bar{t}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(e_j)}$$

Donde

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

$$PSIH_{t+1} = \ddot{a}_{\bar{t}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1, y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(e_j)}$$

Donde

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

**Finiquito para hijos**

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

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j}p_{x_j} \times (1 - {}_{25-x_j}p_x^{(inv)}) & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 \times (1 - {}_{25-x_j}p_x^{(inv)}) & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

$$PFH_{t+1} = \sum_{j=1}^n B(x_j + 1)$$

Donde:

$$B(x_j + 1) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j-1} \times {}_{19-x_j-1}p_{x_j+1} \times (1 - {}_{25-x_j-1}p_{x+1}^{(inv)}) & \text{si } x_j + 1 < 19 \\ 0.6 \times (1 - {}_{25-x_j-1}p_{x+1}^{(inv)}) & \text{si } 19 \leq x_j + 1 < 25 \\ 0 & \text{si } x_j + 1 \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

**Prima neta del Seguro de Supervivencia**

$$\text{PNSS}_t = \text{CB}_{\text{ivs,m}} \times (\text{PBSS}_t + \text{PSIH}_t + \text{PFH}_t)$$

$$\text{PNSS}_{t+1} = \text{CB}_{\text{ivs,m}} \times (\text{PBSS}_{t+1} + \text{PSIH}_{t+1} + \text{PFH}_{t+1})$$

**Reserva exacta del Seguro de Supervivencia para el estatus u del Grupo Familiar**

$${}_{t+\frac{p}{k}}V_u = \text{PNSS}_t + \frac{p}{k} (\text{PNSS}_{t+1} - \text{PNSS}_t)$$

**Diferencial de Prima en el momento t+p/k, por cambio en el estatus del grupo familiar**

$$\text{PCCF} = \left( {}_{t+\frac{p}{k}}V_{u'} - {}_{t+\frac{p}{k}}V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

**2. SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO****DEFINICIONES**

${}_{t+\frac{p}{k}}V_u$	Reserva Matemática exacta, en el momento de valuación t+p/k, para el estatus del grupo familiar u correspondiente a la información última.
${}_{t+\frac{p}{k}}V_{u'}$	Reserva Matemática exacta, en el momento de valuación t+p/k para el estatus del grupo familiar u' correspondiente a la información ajustada.
t	Aniversario de la póliza t = 0,1,2,3,...
p	Número de días que transcurren desde la última fecha del aniversario t y la fecha de valuación.
k	Número de días que transcurren entre los aniversarios t y t+1. (365 días o 366 días para años bisiestos)
e	Mes en que se emite la póliza (enero, febrero, etc.) e=1,2,3,...,12.
a	Año en que se emite la póliza.
m	m-ésimo mes de vigencia de la póliza a la fecha de valuación m = 1,2,3,...
i	Tasa de interés técnico.
$v^k$	$\frac{1}{(1+i)^k}$
$\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_kP_x$	Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad x+k.
${}_kP_x^{(\text{inc})}$	Probabilidad de que un individuo incapacitado de edad x, permanezca como tal y alcance la edad x+k.
${}_kP_x^{(\text{inv})}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad x, permanezca como tal y alcance la edad x+k.
${}_k r_x$	Probabilidad de que un individuo se invalide entre las edades x y x+k.
$\omega$	Última edad de la tabla de mortalidad.
x	Edad del incapacitado en la fecha del aniversario t de la póliza.
y	Edad del cónyuge en la fecha del aniversario t de la póliza.
$X_1, X_2, \dots, X_n$	Edad de los huérfanos de padre o madre en orden ascendente en la fecha del aniversario t de la póliza.

$X_{n+1}, \dots, X_{n+md}$	Edad de los huérfanos de padre y madre.
$x_0$	Edad del hijo menor de los $n+md$ huérfanos $x_0 = \min(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md})$
$md$	Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).
$n$	Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos).
$na$	Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado.
$z_1, z_2, \dots, z_{na}$	Edad de los ascendientes en la fecha del aniversario $t$ de la póliza en orden ascendente.
FACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FI	Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada.
FAS	Factor de actualización del Salario, calculado según la metodología correspondiente.
FAR	Factor de Actualización de Rentas, calculado según metodología correspondiente.
FAV	Factor de actualización a la fecha de valuación calculado de acuerdo a la metodología correspondiente.
PMGID	Pensión Mínima Garantizada en la fecha de inicio de derechos.
PMG <sup>e</sup>	Pensión Mínima Garantizada " <u>alcanzada</u> " al último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza (no necesariamente corresponde a la reportada en el último febrero anterior a esa fecha).

$$PMG^e = PMGID \times FAS$$

PMG <sub>m</sub>	Pensión Mínima Garantizada " <u>alcanzada</u> " en el $m$ -ésimo mes de vigencia de la póliza (a la fecha de valuación y que no necesariamente es la reportada hasta el último febrero anterior a esa fecha).
------------------	---

$$PMG_m = PMG^e \times FAV$$

SD <sub>rt</sub>	Sueldo diario promedio en la fecha de inicio de derechos del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
SD <sub>iv</sub>	Sueldo diario promedio en la fecha de inicio de derechos del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social.
SP <sub>iv</sub> <sup>e</sup>	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, en el último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza.

$$SP_{iv}^e = SD_{iv} \times \left( \frac{365}{12} \right) \times FAS$$

SP <sub>iv,m</sub>	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizado con inflación hasta el $m$ -ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación).
--------------------	---

$$SP_{iv,m} = SP_{iv}^e \times FAV$$

SP <sub>rt</sub> <sup>e</sup>	Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, en el último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza.
-------------------------------	---

$$SP_{rt}^e = SD_{rt} \times \left( \frac{365}{12} \right) \times FAS$$

$SP_{rt,m}$  Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizado con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación).

$$SP_{rt,m} = SP_{rt}^e \times FAV$$

AA Ayudas asistenciales.

AF Asignaciones familiares.

PIP Porcentaje de incapacidad parcial.

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

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

$CB_{iv,m}$  Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizado con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación).

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

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

Si  $PIP = 100\%$  entonces,

$$CB_{rt} = \max\left(0.7 \times SD_{rt} \times \left(\frac{365}{12}\right), CB_{iv} \times (1 + AF + AA), PMGID\right)$$

Donde:

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

Si  $PIP < 100\%$  entonces,

$$CB_{rt} = \max\left(0.7 \times SD_{rt} \times \left(\frac{365}{12}\right), PMGID\right)$$

$CB_{rt,m}$  Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizada con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación).

Si  $PIP = 100\%$  entonces,

$$CB_{rt,m} = \max\left(0.7 \times SP_{rt,m}, CB_{iv,m} \times (1 + AF + AA), PMG_m\right)$$

Donde:

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

Si  $PIP < 100\%$  entonces,

$$CB_{rt,m} = \max\left(0.7 \times SP_{rt,m}, PMG_m\right)$$

$b_y$	Beneficio de la viuda (en porcentaje de la cuantía básica del incapacitado por Riesgos de Trabajo).
	$b_y = \max\left(0.4, \frac{0.9 \times PMGID}{CB_{rt}}\right)$
C	Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.
$PBSV_t$	Prima básica del seguro de vida en el aniversario t, calculada según metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo de Riesgos de Trabajo.
$PBSI_t$	Prima básica del seguro de Incapacidad en el aniversario t, calculada según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo de Riesgos de Trabajo.
$PBSS_t$	Prima básica del seguro de sobrevivencia en el aniversario t, calculada según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo de Riesgos de Trabajo.
$PSIH_t$	Prima básica del seguro de Invalidez para hijos en el aniversario t.
$PFH_t$	Prima básica del finiquito para hijos en el aniversario t.
$PNSV_t$	Prima neta del seguro de vida en el aniversario t.
$PNSI_t$	Prima neta del seguro de Incapacidad en el aniversario t.
$PNSS_t$	Prima neta del seguro de sobrevivencia en el aniversario t.
$\alpha$	Porcentaje para margen de seguridad.
$\beta$	Porcentaje para gastos de adquisición.
PCCF	Diferencial de Prima en el momento t+p/k, por cambio en el estatus del grupo familiar.

## SEGURO DE VIDA

### **Viudo(a) y huérfanos**

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

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(rt)}$$

### **Viudo(a) sin huérfanos**

$$PBSV_t = A_y^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1}^{(rt)}$$

### **Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$PBSV_t = A_{y, x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1, x_{n+1}+1, \dots, x_{n+md}+1}^{(rt)}$$

### **Huérfanos de padre y madre**

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

$$PBSV_{t+1} = A_{x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(rt)}$$

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

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

$$PBSV_{t+1} = A_{\bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(rt)}$$

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

$$PBSV_t = A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{\bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1, x_{n+1}+1, \dots, x_{n+md}+1}^{(rt)}$$

**Ascendientes**

$$PBSV_t = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j}^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j+1}^{(rt)}$$

**Seguro de invalidez para huérfanos no incapacitados**

Este seguro se calcula para todos los huérfanos que no se encuentren incapacitados.

**Viudo(a) y huérfanos**

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

Donde:

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

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

Donde:

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

$p_k^{**n}(h)$  y  $p_k^{*n}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

**Viudo(a) y  $n$  huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y  $md$  huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)**

$$PSIH_t = \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(h)}$$

Donde :

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

$$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times [b_y + j \times 0.3] + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PSIH_{t+1} = \ddot{a}_{\overline{t+1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} r_{x_{h+1}} \times \ddot{a}_{y+1, x_{1+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_{n+md+1}}^{(h)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{y+1, x_{1+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_{n+md+1}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left( {}_k P_{y+1} \times \left( \sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{**(\text{md})}(j) \times \hat{p}_k^{**(\text{n})}(i) - p_k^{*(\text{md})}(j) \times \hat{p}_k^{*(\text{n})}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k P_{y+1}) \times \left( \sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{**(\text{md+n})}(j) - p_k^{*(\text{md+n})}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times [b_y + j \times 0.3] + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$$

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

$p_k^{**(\text{n})}(h)$ ,  $p_k^{*(\text{n})}(h)$ ,  $\hat{p}_k^{**(\text{n})}(h)$  y  $\hat{p}_k^{*(\text{n})}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

**Huérfanos de padre y madre**

$$\text{PSIH}_t = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)j}$$

Donde:

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

$$\text{PSIH}_{t+1} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*)j}$$

Donde:

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

$p_k^{**n}(h)$  y  $p_k^{*n}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

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

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

Donde:

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

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

Donde:

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

$p_k^{**n}(h)$  y  $p_k^{*n}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

***n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)***

$$PSIH_t = \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(*h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left( {}_k p_{\overline{y}} \times \left( \sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{**(md)}(j) \times \hat{p}_k^{**(n)}(i) - p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{**(md+n)}(j) - p_k^{*(md+n)}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_t) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_t) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times (j \times 0.3), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PSIH_{t+1} = \ddot{a}_{\overline{t+1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} {}_{25-x_{h+1}} r_{x_{h+1}} \times \ddot{a}_{y+1, x_{1+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_{n+md+1}}^{(*h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y+1, x_{1+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_{n+md+1}}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left( {}_k p_{\overline{y+1}} \times \left( \sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{**(md)}(j) \times \hat{p}_k^{**(n)}(i) - p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_{\overline{y+1}}) \times \left( \sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{**(md+n)}(j) - p_k^{*(md+n)}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_t) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_t) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times (j \times 0.3), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$p_k^{**(n)}(h), p_k^{*(n)}(h), \hat{p}_k^{**(n)}(h)$  y  $\hat{p}_k^{*(n)}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

**Finiquito para huérfanos**

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

Donde:

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

$$PFH_{t+1} = \sum_{j=1}^n B(x_j + 1)$$

Donde:

$$B(x_j + 1) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j-1} \times {}_{19-x_j-1}P_{x_j+1} & \text{si } x_j + 1 < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_j + 1 < 25 \\ 0 & \text{si } x_j + 1 \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

**Prima Neta del Seguro de Vida**

$$PNSV_t = CB_{rt,m}(PBSV_t + PSIH_t + PFH_t)$$

$$PNSV_{t+1} = CB_{rt,m}(PBSV_{t+1} + PSIH_{t+1} + PFH_{t+1})$$

**Reserva exacta del Seguro de Vida para el estatus u del Grupo Familiar**

$${}_{t+\frac{p}{k}}V_u = PNSV_t + \frac{p}{k}(PNSV_{t+1} - PNSV_t)$$

**Diferencial de Prima en el momento t+p/k, por cambio en el estatus del grupo familiar**

$$PCCF = \left( {}_{t+\frac{p}{k}}V_{u'} - {}_{t+\frac{p}{k}}V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

**SEGURO DE INCAPACIDAD****Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 50%**

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

$$A_{x+1}^{(rt)} = 12.5 \times \left( \ddot{a}_{x+1} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_kP_x^{(inc)} \times v^k$$

$$\ddot{a}_{x+1} = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} {}_kP_{x+1}^{(inc)} \times v^k$$

**Beneficio del incapacitado con incapacidad mayor al 25% y menor o igual al 50%**

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

$$A_{x+1}^{(rt)} = 12 \times \left( \ddot{a}_{x+1} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k P_x^{(inc)} \times v^k$$

$$\ddot{a}_{x+1} = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} {}_k P_{x+1}^{(inc)} \times v^k$$

**Prima Neta del Seguro de Incapacidad**

$$PNSI_t = PIP \times CB_{rt,m} \times A_x^{(rt)}$$

$$PNSI_{t+1} = PIP \times CB_{rt,m} \times A_{x+1}^{(rt)}$$

**Reserva exacta del Seguro de Incapacidad para el estatus u del Grupo Familiar**

$${}_{t+\frac{p}{k}} V_u = PNSI_t + \frac{p}{k} (PNSI_{t+1} - PNSI_t)$$

**Diferencial de Prima en el momento t+p/k, por cambio en el estatus del grupo familiar**

$$PCCF = \left( {}_{t+\frac{p}{k}} V_u' - {}_{t+\frac{p}{k}} V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

**SEGURO DE SOBREVIVENCIA****Incapacitado(a) con hijos y cónyuge**

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

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1, y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(rt)}$$

**Incapacitado(a) con cónyuge sin hijos**

$$PBSS_t = A_{\bar{x}, y}^{(rt)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1, y+1}^{(rt)}$$

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

$$PBSS_t = A_{\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(rt)}$$

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

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

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1, \bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(rt)}$$

**Incapacitado con ascendientes**

$$PBSS_t = \sum_{j=1}^{na} A_{\bar{x}, z_j}^{(rt)}$$

$$PBSS_{t+1} = \sum_{j=1}^{na} A_{\bar{x}+1, z_j+1}^{(rt)}$$

**Seguro de invalidez para hijos no incapacitados**

Este seguro se calcula para todos los hijos que no se encuentren incapacitados.

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

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

Donde:

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

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

Donde:

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

$p_k^{**n}(h)$  y  $p_k^{*n}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

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

$$PSIH_t = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n r_{x_j} \times \ddot{a}_{\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)}$$

Donde:

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

$$PSIH_{t+1} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1}r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*j)}$$

Donde:

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

$p_k^{**n}(h)$  y  $p_k^{*n}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

#### ***Incapacitado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión***

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

Donde:

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

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

Donde:

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

$p_k^{**n}(h)$  y  $p_k^{*n}(h)$  se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

#### ***Finiquito para hijos***

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

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j}p_{x_j} \times (1 - {}_{25-x_j}p_x^{(inc)}) & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 \times (1 - {}_{25-x_j}p_x^{(inc)}) & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

$$PFH_{t+1} = \sum_{j=1}^n B(x_j + 1)$$

Donde:

$$B(x_j + 1) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j-1} \times {}_{19-x_j-1}p_{x_j+1} \times (1 - {}_{25-x_j-1}p_{x+1}^{(inc)}) & \text{si } x_j + 1 < 19 \\ 0.6 \times (1 - {}_{25-x_j-1}p_{x+1}^{(inc)}) & \text{si } 19 \leq x_j + 1 < 25 \\ 0 & \text{si } x_j + 1 \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

**Prima Neta del Seguro de Sobrevivencia**Si  $PIP < 100\%$ 

$$PNSS_t = 0$$

$$PNSS_{t+1} = 0$$

Si  $PIP = 100\%$ 

$$PNSS_t = PIP \times CB_{r,m} \times (PBSS_t + PSIH_t + PFH_t)$$

$$PNSS_{t+1} = PIP \times CB_{r,m} \times (PBSS_{t+1} + PSIH_{t+1} + PFH_{t+1})$$

**Reserva exacta del Seguro de Sobrevivencia para el estatus u del Grupo Familiar**

$${}_{t+\frac{p}{k}}V_u = PNSS_t + \frac{p}{k} (PNSS_{t+1} - PNSS_t)$$

**Diferencial de Prima en el momento  $t+p/k$ , por cambio en el estatus del grupo familiar**

$$PCCF = \left( {}_{t+\frac{p}{k}}V_{u'} - {}_{t+\frac{p}{k}}V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

**ANEXO 18.4.2**

**NOTA TECNICA PARA LA DETERMINACION DE LA PRIMA UNICA  
CORRESPONDIENTE A LA RENTA ADICIONAL A LA PENSION DE LAS VIUDAS,  
CONFORME AL ARTICULO DECIMO CUARTO TRANSITORIO DEL DECRETO  
POR EL QUE SE REFORMAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL**

*Seguros de Riesgos de Trabajo e Invalidez y Vida*

**Introducción**

El artículo Décimo Cuarto Transitorio del Decreto por el que se reforman diversas disposiciones de la Ley del Seguro Social, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2001, establece el incremento de las pensiones de las viudas cuya percepción mensual sea igual o menor a 1.5 salarios mínimos vigentes en el Distrito Federal, y haya sido otorgada hasta el inicio de vigencia del citado Decreto.

Los incrementos previstos se aplicarán a partir del 1 de abril de 2002.

El presente documento fue elaborado conjuntamente por un comité conformado por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF) y la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A.C. (AMIS), y pretende establecer los procedimientos técnicos y operativos para dar cumplimiento a las referidas disposiciones.

**Criterios Técnicos y Operativos**

Para efectos del presente documento, se entenderá como renta adicional, el incremento señalado en el artículo Décimo Cuarto Transitorio del citado Decreto, relativo a las pensiones de viudez de los Seguros de Invalidez y Vida y Riesgos de Trabajo. Los siguientes criterios están basados en la interpretación del artículo Décimo Cuarto Transitorio del Decreto antes citado, la cual fue proporcionada por el IMSS.

- a) Tendrán derecho a la renta adicional todas aquellas viudas o concubinas que reciban pensión de viudez que cumplan todos y cada uno de los siguientes requisitos:

Deberán tener derecho a una pensión de viudez o viudez y orfandad vigente al 31 de marzo de 2002.

La fecha de inicio de derechos de su pensión sea anterior al 22 de diciembre de 2001.

Se encuentren cobrando pensión al 31 de marzo de 2002 con una Institución de Seguros autorizada para la práctica de los Seguros de Pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social.

El monto de la pensión que cobre la viuda al 31 de marzo de 2002, deberá ser igual o menor a 1.5 salarios mínimos vigentes en el Distrito Federal a esa fecha.

- b) La renta adicional no aplica para viudos o concubinarios con derecho a pensión de viudez.
- c) La renta adicional será equivalente al resultado de multiplicar el factor del 0.1111 por la pensión que la viuda se encuentre cobrando al 31 de marzo de 2002, incluyendo las ayudas asistenciales a las que tuviere derecho.
- d) La renta adicional será pagadera de forma mensual. El aguinaldo no se considera para estos fines.
- e) La prima única por transferir a las aseguradoras, equivale al valor presente de las obligaciones futuras que las aseguradoras contraerán con las pensionadas por viudez, calculadas conforme a los presentes criterios. La metodología de cálculo se encuentra descrita en el presente anexo.
- f) El monto determinado conforme al inciso c) anterior, se actualizará anualmente en el mes de febrero, conforme al incremento del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) del año calendario inmediato anterior.
- g) El cálculo de este beneficio es único y no será modificado por redistribuciones derivadas de cambios en la composición familiar, por lo que su pago es independiente al comportamiento de la pensión básica.
- h) La renta adicional no será considerada para efecto de aplicar descuentos que se generen por pagos indebidos efectuados respecto a la pensión básica.
- i) La renta adicional es vitalicia, sin embargo, en caso de que la viuda pierda el derecho, ésta dejará de pagarse y no aplicará el pago de finiquito alguno. Las reservas matemática y de contingencia (antes reserva de previsión) correspondientes, deberán ser devueltas al IMSS, bajo este supuesto.
- j) En caso de muerte de la viuda, las rentas adicionales que se encontraran en la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir hasta el mes de fallecimiento, inclusive, serán heredables al grupo familiar correspondiente o, en su caso, prescribirán al cumplirse el plazo establecido conforme a la Ley del Seguro Social.
- k) Asimismo, las rentas adicionales que se encuentren en la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir correspondientes al periodo comprendido entre la fecha de fallecimiento de la viuda y la fecha en que la aseguradora acredite oficialmente dicho evento, podrán ser liberadas a favor de esta última, así como la reserva matemática de pensiones. La liberación que se produzca por concepto de la reserva de contingencia, deberá destinarse como parte de las aportaciones al Fondo Especial.

Conforme la aseguradora no acredite la muerte de la viuda transcurrido un año contado a partir del fallecimiento, deberá devolver al IMSS las rentas adicionales prescritas conforme a lo establecido en la Ley del Seguro Social.

- l) La determinación de las primas únicas correspondientes a las rentas adicionales, se realizará en tres partes, con el objeto de garantizar que tanto la transferencia de recursos por parte del Gobierno Federal a través del Instituto a favor de las aseguradoras, así como el pago de las rentas adicionales a las pensionadas se efectúe oportunamente, y considerará lo siguiente:
  - i. El 28 de febrero de 2002, las instituciones de seguros deberán efectuar el cálculo de la prima única correspondiente a la renta adicional, para todas las pensiones de viudez que cumplan con los requisitos señalados y conforme a la metodología expuesta en el inciso e). Las aseguradoras deberán proporcionar al Instituto la información relativa a dichas pensiones mediante la estructura descrita en la lista de variables requeridas por el IMSS, antes del día 8 de marzo de 2002; éste a su vez realizará la transferencia de recursos a las aseguradoras a más tardar el día 22 del mismo mes. Las aseguradoras deberán efectuar el pago de la primera renta adicional, durante los primeros diez días hábiles siguientes a la fecha de recepción de los recursos y se incorporará en la nómina habitual a partir del segundo pago.
  - ii. El 31 de marzo de 2002, deberá efectuarse un segundo cálculo respecto a los casos que no hayan sido contemplados en el corte anterior. En este caso, las aseguradoras proporcionarán al Instituto la información necesaria relativa a estas pensiones descrita en la lista de variables requeridas por el IMSS, antes del día 8 de abril de 2002 para que éste a su vez realice la

transferencia de recursos a más tardar el día 22 del mismo mes. El pago de la primera y segunda rentas adicionales lo realizarán las aseguradoras durante los primeros diez días hábiles siguientes a la fecha de recepción de los recursos y se incorporará en la nómina habitual a partir del segundo pago (tercera renta adicional).

iii. En el supuesto de que en fecha posterior al 31 de marzo de 2002 se reportara algún caso extraordinario que no se hubiera considerado en los dos cortes previos, las aseguradoras lo notificarán al Instituto quien les indicará la procedencia y, en su caso, la fecha en que realizará la transferencia de recursos. Esta fecha es la que utilizarán las aseguradoras para el cálculo de la prima única correspondiente. El pago de las rentas adicionales será retroactivo al mes de abril de 2002 y se realizará durante los cinco días hábiles posteriores a la fecha de recepción de recursos y se incorporará en la nómina habitual a partir del segundo pago.

m) Para aquellos casos contemplados en el punto i, en los que la pensión de la viuda sufriera modificación hasta antes del 1 de abril de 2002, el Gobierno Federal, a través del Instituto, aportará los recursos correspondientes o, en su caso, la aseguradora devolverá los mismos.

n) El Instituto determinará la procedencia de los casos excepcionales a los presentes criterios.

### INVALIDEZ Y VIDA Y RIESGOS DE TRABAJO

#### SEGURO DE VIDA

Sea:

$P_v$  = pensión que recibe la viuda de acuerdo al tipo de seguro, a la fecha de corte  $fc$ , y conforme a los criterios antes expuestos.

#### Cálculo de Inf

$$Inf = \begin{cases} \left( \frac{UDI_{10/03/02}}{UDI_{31/12/01}} \right) \times \left( \frac{UDI_{10/03/02}}{UDI_{26/02/02}} \right) & \text{si } fc = 28/02/02 \\ \left( \frac{UDI_{10/04/02}}{UDI_{31/12/01}} \right) \times \left( \frac{UDI_{10/04/02}}{UDI_{29/03/02}} \right) & \text{si } fc = 31/03/02 \\ InfEsp & \text{si } fc > 31/03/02 \end{cases}$$

#### Cálculo de InfEsp

Sean:

$dr / mr / ar$  la fecha de reporte al IMSS de un caso extraordinario

$dt / mt / at = (dr / mr / ar) + k$  con  $1 \leq k \leq 30$ , la fecha en que éste transferirá los recursos correspondientes.

$$mr - 1 = 12 \quad \text{y} \quad a = ar - 1 \quad \text{si } mr = 1$$

$$mr + 1 = 1 \quad \text{y} \quad a = ar + 1 \quad \text{si } mr = 12$$

$$a = ar \quad \text{si } mr = 2, 3, 4, \dots, 10, 11$$

<sup>u</sup> el último día del mes

El formato de fecha utilizado es dd/mm/aa

Si  $11/mr/ar \leq dt/ml/at \leq 25/mr/ar$ , entonces

$$\text{InfEsp} = \begin{cases} \left( \frac{UDI_{dt/ml/at}}{UDI_{31/12/01}} \right) & \text{si } 11/mr/ar < dt/ml/at \leq 25/mr/ar \\ \left( \frac{UDI_{25/mr/a}}{UDI_{31/12/01}} \right) \times \left( \frac{UDI_{25/mr/a}}{UDI_{(50-dt)/mr/a}} \right) & \text{si } 26/mr/ar \leq dt/ml/at \leq u/mr/ar \\ \left( \frac{UDI_{25/mr/a}}{UDI_{31/12/01}} \right) \times \left( \frac{UDI_{25/mr/a}}{UDI_{(20-dt)/mr/a}} \right) & \text{si } 01/mr+1/ar \leq dt/ml/at \leq 19/mr+1/ar \\ \left( \frac{UDI_{25/mr/a}}{UDI_{31/12/01}} \right) \times \left( \frac{UDI_{25/mr/a}}{UDI_{(50-dt)/mr-1/a}} \right) & \text{si } 20/mr+1/ar \leq dt/ml/at \leq 25/mr+1/ar \end{cases}$$

Si  $26/mr/ar \leq dr/mr/ar \leq u/mr/ar$ , entonces

$$\text{InfEsp} = \begin{cases} \left( \frac{UDI_{dt/ml/at}}{UDI_{31/12/01}} \right) & \text{si } 26/mr/ar < dt/ml/at \leq u/mr/ar \\ & \text{si } 01/mr+1/ar \leq dt/ml/at \leq 10/mr+1/ar \\ \left( \frac{UDI_{10/mr+1/a}}{UDI_{31/12/01}} \right) \times \left( \frac{UDI_{10/mr+1/a}}{UDI_{(20-dt)/mr+1/a}} \right) & \text{si } 11/mr+1/ar \leq dt/ml/at \leq 19/mr+1/ar \\ \left( \frac{UDI_{10/mr+1/a}}{UDI_{31/12/01}} \right) \times \left( \frac{UDI_{10/mr+1/a}}{UDI_{(50-dt)/mr/a}} \right) & \text{si } 20/mr+1/ar \leq dt/ml/at \leq u/mr+1/ar \end{cases}$$

Si  $01/mr/ar \leq dt/ml/ar \leq 10/mr/ar$ , entonces

$$InfEsp = \begin{cases} \left( \frac{UDI_{dt/ml/at}}{UDI_{31/12/01}} \right) & \text{si } 01/mr/ar < dt/ml/at \leq 10/mr/ar \\ \left( \frac{UDI_{10/mr/ia}}{UDI_{31/12/01}} \right) \times \left( \frac{UDI_{10/mr/ia}}{UDI_{(20-dt)/mr/ia}} \right) & \text{si } 11/mr/ar \leq dt/ml/at \leq 19/mr/ar \\ \left( \frac{UDI_{10/mr/ia}}{UDI_{31/12/01}} \right) \times \left( \frac{UDI_{10/mr/ia}}{UDI_{(50-dt)/mr-1/ia}} \right) & \text{si } 20/mr/ar \leq dt/ml/at \leq u/mr/ar \\ \left( \frac{UDI_{10/mr/ia}}{UDI_{31/12/01}} \right) \times \left( \frac{UDI_{10/mr/ia}}{UDI_{(20-dt)/mr-1/ia}} \right) & \text{si } 01/mr + 1/ar \leq dt/ml/at \leq 10/mr + 1/ar \end{cases}$$

### **Cálculo de la Prima Unica**

1) Viuda con o sin huérfanos

$$PU = \begin{cases} 0.1111 \times P_v \times Inf \times 12 \times \left( a_y - \frac{11}{24} \right) \times (1 + \alpha) + (n \times 0.1111 * P_v) & \text{si } P_v \leq (1.5 \times SM) \\ 0 & \text{si } P_v > (1.5 \times SM) \end{cases}$$

en donde:

$$a_y = \sum_{k=0}^{\omega-y} {}_k p_y \times V^k$$

$y$  Edad de la viuda al 31 de marzo de 2002

$\omega$  Ultima edad de la tabla de mortalidad

${}_k p_y$  Probabilidad de que un individuo de edad  $y$  alcance la edad  $y+k$

$$V^k = (1+i)^{-k}$$

$i$  Tasa de interés técnico

$SM$  Salario Mínimo vigente en el Distrito Federal al 31 de marzo de 2002 (\$1,282.06)

$\alpha$  Porcentaje para margen de seguridad (contingencia)

$n$  Número de meses transcurridos entre el mes de transferencia y el mes de abril de 2002

**LISTA DE VARIABLES REQUERIDAS POR EL IMSS**

<b>DATO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG.</b>	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>
1	CLAVE DE ASEGURADORA	X	3	1	3
2	NUMERO DE SEGURIDAD SOCIAL	N	11	4	14
3	TIPO DE SEGURO	X	2	15	16
4	RAMA DE PENSION	X	2	17	18
5	GRUPO FAMILIAR	N	2	19	20
6	NOMBRE DEL BENEFICIARIO	X	60	21	80
7	FECHA DE NACIMIENTO	X	8	81	88
8	SEXO	X	1	89	89
9	PARENTESCO	X	2	90	91
10	DELEGACION	N	2	92	93
11	SUBDELEGACION	N	2	94	95
12	IMPORTE DEL PAGO A MARZO	N	13	96	108
13	IMPORTE INCREMENTO	N	13	109	121
14	IMPORTE A TRANSFERIR	N	13	122	134
15	FECHA DE INICIO DE DERECHO (PENSION DE VIUDEZ O VIUDEZ ORFANDAD)	X	8	135	142

REGISTRO CONTROL

CLAVE ASEGURADORA

CASOS

IMPORTE MARZO

IMPORTE ABRIL

IMPORTE A TRANSFERIR

SUMA IMPORTES

No. DE REMESA-CONSECUTIVO DE CADA ASEGURADORA

FECHA DE ENVIO

CARACTERISTICAS DE LA INFORMACION

- FORMATO TXT

- IMPORTES CON PUNTO DECIMAL

- IMPORTES CON DOS DECIMALES

LAS FECHAS SE REPORTARAN COMO (AAAAMMDD)

LOS DATOS QUE PROVENGAN DE LA BASE DE PROSPECTACION DEBERAN GUARDAR EL MISMO FORMATO Y MANEJAR LAS MISMAS CLAVES.

## ANEXO 18.4.3-a

**CRITERIOS PARA EL OTORGAMIENTO DEL INCREMENTO QUE SEÑALA EL “DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN Y ADICIONAN LOS ARTICULOS DECIMO CUARTO Y VIGESIMO CUARTO TRANSITORIOS DEL DECRETO QUE REFORMA Y ADICIONA DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL<sup>1</sup>”****INTRODUCCION**

Los presentes criterios están basados en la interpretación del Instituto Mexicano del Seguro Social al artículo décimo cuarto transitorio de la Ley del Seguro Social publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 2004, proporcionada mediante oficios 1397, 1521 y 1911 del 17 y 23 de febrero, y 10 de marzo de 2004, respectivamente, y serán aplicables a las pensiones otorgadas bajo el amparo de la Ley del Seguro Social vigente.

**DEFINICIONES**

**IMSS:** Instituto Mexicano del Seguro Social.

**Pensionado:** los asegurados que por resolución del IMSS tengan otorgada una pensión de Invalidez o Incapacidad Permanente Parcial, así como los beneficiarios de aquéllos cuando por resolución del mismo tengan otorgada una pensión de viudez, orfandad o ascendencia, todos ellos sin distinción de sexo.

**Incremento:** el beneficio a que tengan derecho los pensionados de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto por el que se reforman y adicionan los artículos décimo cuarto y vigésimo cuarto transitorios del Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley del Seguro Social, publicado el 20 de diciembre de 2001.

**CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD**

- a) Tendrán derecho al Incremento los pensionados por **INVALIDEZ** que cumplan todos y cada uno de los siguientes requisitos:
- Tener 60 años cumplidos.
  - Tener derecho a una pensión igual o mayor a un salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, incluyendo ayuda asistencial y asignaciones familiares, en su caso.
- b) Tendrán derecho al Incremento los pensionados por **INCAPACIDAD PERMANENTE PARCIAL** que cumplan todos y cada uno de los siguientes requisitos:
- Tener 60 años cumplidos.
  - Tener derecho a una pensión igual o menor a un salario mínimo general vigente en el Distrito Federal.
  - Para los pensionados que cuenten con varias incapacidades permanentes parciales, la suma de las pensiones que reciban por cada una de esas incapacidades deberá ser igual o menor a un salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, en cuyo caso el Incremento se calculará sobre ese monto total.
- c) Tendrán derecho al Incremento los pensionados por **ORFANDAD** bajo los seguros de Invalidez y Vida o Riesgos de Trabajo que se encuentren recibiendo pago de pensión. Aquellos casos en que por no comprobar estudios a la fecha en que se calcule el Incremento tengan suspendida su pensión, tendrán derecho al Incremento hasta el momento en que se reanude su pago.
- d) Tendrán derecho al Incremento todos los pensionados por **ASCENDENCIA** bajo los seguros de Invalidez y Vida o Riesgos de Trabajo.
- e) Tendrán derecho al Incremento sólo las pensionadas por **VIUDEZ** bajo los seguros de Invalidez y Vida o Riesgos de Trabajo, que cumplan todos y cada uno de los siguientes requisitos:
- Tener derecho a una pensión igual o menor a 1.5 salarios mínimos vigentes en el Distrito Federal.
  - No estar recibiendo la renta adicional otorgada con fundamento en el Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley del Seguro Social publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre del año 2001.

También tendrán derecho a recibir el Incremento, todos los nuevos pensionados que cumplan con posterioridad con los presentes requisitos, en cuyo caso se deberá realizar el cálculo respectivo para la transferencia de recursos complementarios.

<sup>1</sup> Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2001.

Para las pensiones de Invalidez con beneficiarios que a partir del momento del fallecimiento del titular por invalidez tengan derecho a una pensión derivada de la aplicación del seguro de sobrevivencia, en su momento se transferirán los recursos correspondientes al Incremento, siempre y cuando cumplan con los presentes requisitos.

En ambos casos anteriores, los recursos necesarios se calcularán con base en la Nota Técnica del Incremento.

### **CRITERIOS OPERATIVOS**

#### **Generales**

1. Para todos los pensionados, el Incremento será equivalente al 11% del monto de la pensión básica que correspondería al 31 de diciembre de 2003 o la respectiva a la fecha del inicio del derecho al pago de su pensión si ésta fuera posterior. Si los pensionados tienen derecho a un aguinaldo básico, también recibirán el Incremento sobre el mismo.
2. En ningún caso se podrá otorgar al mismo pensionado el Incremento por pensiones distintas. En el caso de los pensionados que tienen derecho a una pensión de Invalidez y a una de Incapacidad Permanente Parcial, sólo se otorgará el Incremento sobre la primera.
3. Cuando el pensionado perdiera el derecho al pago de la pensión básica también perderá el derecho al Incremento; en caso de que esta situación genere devolución de reservas al IMSS, también se deberán devolver las reservas correspondientes al Incremento.
4. En el cálculo de los finiquitos para huérfanos, así como para los que corresponden a las viudas por segundas nupcias, se deberá incluir el Incremento.
5. El Incremento se actualizará anualmente en el mes de febrero, conforme al aumento del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) del año calendario inmediato anterior.
6. Los pensionados con derecho al Incremento, se les otorgará un pago retroactivo al 1 de marzo de 2003 o, en su defecto, a la fecha de inicio de derechos de la pensión si ésta es posterior, hasta el 31 de marzo de 2004.
7. Para efectos del Incremento se deberán aplicar las Disposiciones 18.10.1 a la 18.10.12, así como 18.14.1 a la 18.14.17.

#### **Específicos**

##### **Pensiones de Invalidez e Incapacidad Permanente Parcial**

1. El Incremento se calculará sobre el importe de la pensión básica, incluyendo ayuda asistencial y asignaciones familiares, en su caso.
2. El monto del Incremento no será modificado por cambios en la composición familiar, con excepción de aquellos casos en que el IMSS realice rectificaciones sobre alguna de las variables involucradas en el cálculo de la pensión original. Los casos de revaluación del porcentaje de incapacidad, posteriores a la fecha de inicio de derechos, no se considerarán como rectificaciones.  
  
Particularmente, en las pensiones de Invalidez el Incremento no deberá disminuir cuando los hijos cumplan 25 años, aunque termine el derecho a recibir la asignación familiar.
3. Si un hijo está suspendido no se toma en cuenta la asignación familiar correspondiente, para el cálculo del Incremento.

##### **Pensiones de Viudez, Orfandad y Ascendencia**

1. El monto del Incremento será modificado por cambios en la composición familiar, es decir aplicará la misma redistribución que a la pensión básica.
2. Para las pensiones de viudez que estuvieran recibiendo el Incremento, en caso de que por redistribución de la pensión básica, la que le correspondiera superara el límite de 1.5 SMMGVDF, no perderá el derecho al Incremento.

### **CRITERIOS TECNICOS**

1. Para efecto de cálculo de la prima única de los casos elegibles a recibir el Incremento, se considerará como fecha de resolución la máxima entre el 1 de abril de 2004 o la de la resolución de pensión original.
2. La prima única por transferir a las aseguradoras, equivale al valor presente de las obligaciones futuras que éstas contraerán con los pensionados, calculada de acuerdo con la "Nota Técnica" para el Incremento que corresponda.

## ANEXO 18.4.3-b

**NOTA TECNICA PARA EL CALCULO DE LA PRIMA NETA DEL INCREMENTO<sup>1</sup>  
(PNINC) APLICABLE A LOS CASOS CON FECHA DE RESOLUCION ANTERIOR  
AL 1 DE ABRIL DE 2004**

**DEFINICIONES**

- **INC:** Incremento a la pensión respectiva, equivalente a 0.11.
- **PBINC:** Prima Básica del Incremento.
- **PNINC:** Prima Neta del Incremento.
- **FAINC:** Factor de Actualización del Incremento.
- **FICB:** Factor Inflacionario de la Cuantía.
- $UDI_{m,a}$ : Unidad de Inversión del último día del mes m del año a.
- $INPC_{m,a}$ : Índice Nacional de Precios al Consumidor del último día del mes m del año a.
- **FC:** Fecha de cálculo de la PNINC (01/04/04).
- **FID:** Fecha de inicio de derechos de la pensión (did/mid/aid).
- $FIC_c$ : Fecha de inicio de derechos al pago de cada pensionado (did/mid/aid).
- **FRes:** Fecha Resolución original de la pensión.
- $PR_{INC}$ : Pago Retroactivo por concepto de incremento correspondiente al periodo Min (01/03/03 - 31/03/04, FID - 31/03/04).
- $\alpha$ : Recargo por margen de seguridad, igual al 2%.
- $PMG_t$ : Pensión Mínima Garantizada vigente al año t.
- $CB_1$ : Monto de la cuantía básica vigente al 31/12/03, según el tipo de seguro.
- $CB_2$ : Monto de la cuantía básica vigente a la FID, según el tipo de seguro, FID>31/12/03.
- $P_1$ : Monto de la pensión que le correspondería al pensionado al 31/12/03.
- $P_2$ : Monto de la pensión que le correspondería al pensionado a la FID, con 31/12/03<FID<01/04/04.
- $AG_1$ : Monto anual de aguinaldo para el pensionado al 31/12/03.
- $AG_2$ : Monto anual de aguinaldo para el pensionado vigente a la FID, con FID> 31/12/03.
- $AINV_1$ : Monto anual de aguinaldo para el pensionado por invalidez vigente al 31/12/03.
- $AINV_2$ : Monto anual de aguinaldo para el pensionado por invalidez vigente a la FID, con FID> 31/12/03.
- $A$ : Factor de Aguinaldo para el Incapacitado Permanente Parcial.
- $SM_t$ : Salario Mínimo General Vigente en el Distrito Federal en el año t.
- $$a_s = \sum_{k=0}^{\omega-s} p_s \times V^k$$

<sup>1</sup> SE REFIERE AL INCREMENTO CONCEDIDO CON BASE EN LOS CRITERIOS PARA EL OTORGAMIENTO DEL INCREMENTO QUE SEÑALA EL "DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN Y ADICIONAN LOS ARTICULOS DECIMO CUARTO Y VIGESIMO CUARTO TRANSITORIOS DEL DECRETO QUE REFORMA Y ADICIONA DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL 20 DE DICIEMBRE DE 2001".

- $\ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} = \frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
- $x$  Edad del pensionado por invalidez o incapacidad permanente parcial.
- $y$  Edad del pensionado por viudez.
- $x_j$  Edad del j-ésimo pensionado por orfandad.
- $x_1$  Edad del menor de los pensionados por orfandad.
- $z_j$  Edad del j-ésimo pensionado por ascendencia.
- $n_a$  Número de ascendientes.
- **PIP** Porcentaje de Incapacidad Parcial.
- $\bar{y}$  Edad de la madre o del padre sin derecho a pensión. Mujer  $\bar{y} = x - 5$ , hombre  $\bar{y} = y + 5$
- $\omega$  Última edad de la tabla de mortalidad.
- ${}_k p_e$  Probabilidad de que un individuo de edad  $e$  alcance la edad  $e+k$ .
- ${}_k p_e^{(inv)}$  Probabilidad de que un individuo inválido de edad  $e$  permanezca como tal hasta alcanzar la edad  $e+k$ .
- $V^k = (1+i)^{-k}$
- $i$  Tasa de interés técnico.
- $f_c$  Fecha de corte.

#### **BASES DEMOGRAFICAS, FINANCIERAS Y RECARGOS**

Las bases demográficas de mortalidad para la determinación de las primas netas y la reserva matemática de pensiones correspondiente, la tasa de interés técnico, así como los recargos serán los dados a conocer en el Capítulo 18.7 de la Circular Unica de Seguros.

#### **BASES TECNICAS**

Las primas netas, 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 pensionados.

#### **FACTORES INFLACIONARIOS**

$$FICB = \begin{cases} \left( \frac{INPC_{12/2003}}{INPC_{12/2002}} \right) & \text{si } FID \leq 31 / 01 / 04 \\ 1 & \text{si } FID > 31/01/04 \end{cases}$$

$$FAINC = \begin{cases} \left( \frac{UDI_{10/03/04}}{UDI_{31/12/03}} \right) \times \left( \frac{UDI_{10/03/04}}{UDI_{18/02/04}} \right) & \text{si } 29/02/04 \leq fc \leq 09/03/04 \\ \left( \frac{UDI_{25/03/04}}{UDI_{31/12/03}} \right) \times \left( \frac{UDI_{25/03/04}}{UDI_{19/03/04}} \right) & \text{si } 10/03/04 \leq fc \leq 24/03/04 \\ \left( \frac{UDI_{31/03/04}}{UDI_{31/12/03}} \right) & \text{si } 25/03/04 \leq fc \leq 31/03/04 \end{cases}$$

### PAGO RETROACTIVO

Este retroactivo aplica para todas la pensiones con FID  $\leq$  31/03/2004, sin importar su fecha de resolución.

$$PR_{INC} = \begin{cases} (01/02/04 - 01/03/03)(INC) \left( \frac{P_1 * 12 + AG_1}{365} \right) + (01/04/04 - 01/02/04)(INC) \left( \frac{P_1 * 12 + AG_1}{365} \right) \left( \frac{INPC_{12,2003}}{INPC_{12,2002}} \right) \dots \text{si } FIC_c \leq 01/03/03 \\ (01/02/04 - FIC_c)(INC) \left( \frac{P_1 * 12 + AG_1}{365} \right) + (01/04/04 - 01/02/04)(INC) \left( \frac{P_1 * 12 + AG_1}{365} \right) \left( \frac{INPC_{12,2003}}{INPC_{12,2002}} \right) \dots \text{si } 01/03/03 < FIC_c \leq 31/12/03 \\ (01/02/04 - FIC_c)(INC) \left( \frac{P_2 * 12 + AG_2}{365} \right) + (01/04/04 - 01/02/04)(INC) \left( \frac{P_2 * 12 + AG_2}{365} \right) \left( \frac{INPC_{12,2003}}{INPC_{12,2002}} \right) \dots \text{si } 31/12/03 < FIC_c \leq 31/01/04 \\ (01/04/04 - FIC_c)(INC) \left( \frac{P_2 * 12 + AG_2}{365} \right) \dots \text{si } 31/01/04 < FIC_c \leq 31/03/04 \\ 0 & \text{si } FIC_c > 31/03/04 \end{cases}$$

### PRIMAS BASICAS Y PRIMAS NETAS

En el cálculo de las Primas, sólo se deben considerar los pensionados que tengan derecho al incremento, salvo en el caso de la viuda la cual en caso de que no tenga derecho se especificará, sin embargo sí se considera para efectos del estado de orfandad de los hijos.

#### SEGURO DE INVALIDEZ Y VIDA

##### PRIMA BASICA

##### 1. Pensión de Invalidez (cualquier composición familiar)

$$PBINC = \begin{cases} INC \times (P_1 \times 12 + AINV_1) \times \left( a_x - \frac{11}{24} \right) & \text{si } FID \leq 31/12/03 \text{ y } P_1 \geq SM_{2003} \\ INC \times (P_2 \times 12 + AINV_2) \times \left( a_x - \frac{11}{24} \right) & \text{si } 31/12/03 < FID \leq 31/03/04 \text{ y } P_2 \geq SM_{2004} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

**2. Pensión de viudez sin huérfanos**

$$PBINC = \begin{cases} INC \times P_1 \times 13 \times \left( \alpha_y - \frac{11}{24} \right) & \text{si } FID \leq 31/12/03 \quad \text{y } P_1 \leq 1.5 \times SM_{2003} \\ INC \times P_2 \times 13 \times \left( \alpha_y - \frac{11}{24} \right) & \text{si } 31/12/03 < FID \leq 31/03/04 \quad \text{y } P_2 \leq 1.5 \times SM_{2004} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

**3. Pensión de ascendencia**

$$PBINC = \begin{cases} INC \times P_1 \times 13 \times \sum_{j=1}^{na} \left( \alpha_{z_j} - \frac{11}{24} \right) & \text{si } FID \leq 31/12/03 \\ INC \times P_2 \times 13 \times \sum_{j=1}^{na} \left( \alpha_{z_j} - \frac{11}{24} \right) & \text{si } 31/12/03 < FID \leq 31/03/04 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

**PRIMA NETA**

$$PNINC = PBINC \times FICB \times FAINC \times (1 + \alpha) + PR_{INC}$$

**PRIMA BASICA**

**1. Pensión de orfandad doble (huérfanos de padre y madre). n huérfanos con derecho al incremento.**

$$PBINC = \begin{cases} INC \times CB_j \times PBOD & \text{si } FID \leq 31/12/03 \\ INC \times CB_2 \times PBOD & \text{si } 31/12/03 < FID \leq 31/03/04 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$PBOD = \frac{13}{12} \times a_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde :

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

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

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

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

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

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

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

**2. Pensión de orfandad sencilla (con padre o madre sin derecho a pensión). n huérfanos con derecho al incremento.**

$$PBINC = \begin{cases} INC \times CB_1 \times PBOS & \text{si } FID \leq 31/12/03 \\ INC \times CB_2 \times PBOS & \text{si } 31/12/03 < FID \leq 31/03/04 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$PBOS = \frac{13}{12} \times a_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} {}_k p_{\overline{y}} \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_{\overline{y}}) \times \left( \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

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

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

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

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

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

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

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

**3. Pensión de viudez y n huérfanos sencillos**

$$PBINC = \begin{cases} INC \times CB_1 \times PBVO & \text{si } FID \leq 31/12/03 \\ INC \times CB_2 \times PBVO & \text{si } 31/12/03 < FID \leq 31/03/04 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

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

Donde :

$p_k^{*(n)}(j)$  es la probabilidad que 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

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

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

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

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

**a) Viuda y  $n$  huérfanos sencillos todos con derecho al incremento**

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

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

**b) Viuda sin derecho al incremento y  $n$  huérfanos sencillos con derecho al incremento**

$$b_1(j) = \begin{cases} 0.2(j) & \text{si } \min\left(0.9 \left(1 + \frac{12AA}{13}\right) + 0.2(j), 1\right) = 0.9 \left(1 + \frac{12AA}{13}\right) + 0.2(j) \\ \frac{0.2(j)}{0.9(1 + AA) + 0.2(j)} & \text{si } \min\left(0.9 \left(1 + \frac{12AA}{13}\right) + 0.2(j), 1\right) = 1 \end{cases}$$

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

**- Seguro de invalidez para huérfanos**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

**Huérfanos dobles**

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

Donde :

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

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

**Huérfanos sencillos**

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

Donde :

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

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

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

**Viuda y n huérfanos sencillos**

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

Donde:

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

a) *Viuda y n huérfanos sencillos todos con derecho al incremento*

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

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

b) *Viuda sin derecho al incremento y n huérfanos sencillos con derecho al incremento*

$$b_1(h) = \begin{cases} 0.2(h) & \text{si } \min\left(0.9 \left(1 + \frac{12AA}{13}\right) + 0.2(h), 1\right) = 0.9 \left(1 + \frac{12AA}{13}\right) + 0.2(h) \\ \frac{0.2(h)}{0.9(1 + AA) + 0.2(h)} & \text{si } \min\left(0.9 \left(1 + \frac{12AA}{13}\right) + 0.2(h), 1\right) = 1 \end{cases}$$

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

**Finiquito para huérfanos**

$$PFH_{inc} = INC \times \sum_{j=1}^n B(x_j) \text{ donde:}$$

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

**PRIMA NETA**

$$PNINC = (PBINC + CB_i \times (PSIH_{inc} + PFH_{inc})) \times FICB \times FAINC \times (1 + \alpha) + PR_{INC}$$

**PRIMA BASICA**

1. **n huérfanos sencillos y m huérfanos dobles todos con derecho al incremento**

$$PBINC = \begin{cases} INC \times CB_1 \times PBINCMIX & \text{si } FID \leq 31/12/03 \\ INC \times CB_2 \times PBINCMIX & \text{si } 31/12/03 < FID \leq 31/03/04 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$PBINCMIX = \frac{13}{12} \times \frac{1}{|I|} \times \sum_{k=0}^{\infty} v^k \times \left[ {}_k p_{\bar{y}} \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) \right. \\ \left. + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

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

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

$b_1(i, j)$  es el beneficio a pagar a los  $i$  huérfanos sencillos y a los  $j$  huérfanos dobles considerando que el(la) padre (madre) sin derecho a pensión sobrevive.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Seguro de invalidez para n huérfanos sencillos y m huérfanos dobles todos con derecho al incremento**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

donde :

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

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

$$PSIHMIX = INC \times \frac{13}{12} \times d_{\parallel}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times d_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(gh)}$$

Donde:

$$d_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(gh)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left( {}_k p_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

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

**Finiquito para huérfanos**

$$PFHMIX = INC \times \sum_{l=1}^{n+m} B(x_l)$$

Donde

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

**PRIMA NETA**

$$PNINC = (PBINC + CB_i \times (PSIHMIX + PFHMIX)) \times FICB \times FAINC \times (1 + \alpha) + PR_{INC}$$

**PRIMA BASICA****Pensión de viudez con n huérfanos sencillos y m huérfanos dobles**

$$PBINC = \begin{cases} INC \times CB_1 \times PBVOMIX & \text{si } FID \leq 31/12/03 \\ INC \times CB_2 \times PBVOMIX & \text{si } 31/12/03 < FID \leq 31/03/04 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$PBVOMIX = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_0} {}_k P_y \times \left( \sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k P_y) \times \left( \sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \times v^k$$

Donde :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**a) Viuda y n huérfanos sencillos y m dobles todos con derecho al incremento**

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

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

**b) Viuda sin derecho al incremento y n huérfanos sencillos más m dobles todos con derecho al incremento**

$$b_1(i, j) = \begin{cases} 0.2(i) + 0.3(j) & \text{si } \min\left(0.9 \left(1 + \frac{12AA}{13}\right) + 0.2(i) + 0.3(j), 1\right) = 0.9 \left(1 + \frac{12AA}{13}\right) + 0.2(i) + 0.3(j) \\ \frac{0.2(i) + 0.3(j)}{0.9(1 + AA) + 0.2(i) + 0.3(j)} & \text{si } \min\left(0.9 \left(1 + \frac{12AA}{13}\right) + 0.2(i) + 0.3(j), 1\right) = 1 \end{cases}$$

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

**- Seguro de invalidez para viuda y n huérfanos sencillos y m dobles**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

(Continúa en la Decimoprimer Sección)