

Modelo de pensiones de la OIT

Una Guía Técnica

Noviembre 1998



**Servicio de Actividades Financieras, Actuariales
y Estadísticas
Departamento de la Seguridad Social
Oficina Internacional del Trabajo Ginebra**

Modelo de pensiones de la OIT

Una Guía Técnica

Noviembre 1998

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 1998

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a la Oficina de Publicaciones (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, solicitudes que serán bien acogidas.

ISBN 92-2-311539-6

Primera edición 1998

Para más amplia información o si desea Vd. solicitar el programa software, le rogamos se dirija a:

Dirección: **Oficina Internacional del Trabajo**
 Departamento de la Seguridad Social
 Servicio de Actividades Financieras, Actuariales y Estadísticas
 4, route des Morillons
 CH-1211 Ginebra 22
 (Suiza)

Teléfono: **++ 41 22 799 7565**
 ++ 41 22 799 7962

Email: **Hirose@ilo.org**
 Pal@ilo.org

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías o en oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a: Publicaciones de la OIT, Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, que también puede enviar a quienes lo soliciten un catálogo o una lista de nuevas publicaciones.

Indice

	Página
Prefacio	iv
Modelo de pensiones de la OIT: resumen	vii
Parte I. Introducción	1
1. Valuaciones y modelos actuariales	3
2. La familia de modelos de la OIT	4
3. Principales características del modelo	5
Parte II. Estructura general del modelo	7
1. Metodología	9
1.1 Método de la estimación de los costos	9
1.2 Indicadores para la evolución financiera de largo plazo	14
2. Estructura del modelo	18
Parte III. Aplicación	21
Comentarios introductorios	21
1. Datos requeridos	23
1.1 Estadísticas generales	23
1.2 Datos e información específicos del régimen	24
2. Preparación de los insumos (datos)	26
2.1 Datos	26
2.2 Archivos de datos	27
2.3 Compilación de los archivos de insumos (datos)	40
3. Proyecciones	51
3.1 General	51
3.2 La estructura de los módulos de simulación	51
3.3 Modificación del programa	62
3.4 Cómo se gestiona el programa	66
4. Resultados	69
4.1 Los archivos del texto de los resultados	69
4.2 La conversión en archivos Excel	72
4.3 Principales resultados	76
5. Análisis y conclusión	77
5.1 Análisis financiero de los resultados de la proyección	77
5.2 Archivo contable de largo plazo	77
5.3 A modo de conclusión: Contenido del Informe Actuarial	79
Anexo 1: Lista de las variables utilizadas en ILO-PENS	81
Anexo 2: Programas de proyección ILO-PENS	109

Prefacio

Esta guía técnica explica brevemente la finalidad y presenta las características técnicas del modelo informatizado de proyección y simulación de pensiones de la OIT. Sirve también como manual de referencia para los usuarios del modelo.

El modelo de pensiones de la OIT (ILO-PENS) forma parte de la nueva familia de modelos de la OIT, que el Servicio de Actividades Financieras, Actuariales y Estadísticas de la OIT está desarrollando en la actualidad. La familia de modelos se compondrá finalmente de tres elementos estructurales principales: un modelo de presupuesto social, un modelo específico de pensiones y un modelo de asistencia médica. Todos estos elementos pueden ser utilizados de modo independiente o pueden formar parte de una red de modelos interconectados. Los modelos proyectan y simulan los gastos y los ingresos de los sistemas generales nacionales de protección social (ILO-SOCBUD), o de subsistemas individuales de protección social de importancia específica (ILO -PENS y ILO-HEALTH).

Además, se cuenta con modelos auxiliares capaces de generar distribuciones alternativas de salarios (ILO-DIST) y poblaciones nacionales (ILO-POP), y que pueden ser utilizados como insumos para los modelos estructurales. Otros modelos auxiliares podrían integrarse en la familia en un futuro no demasiado lejano.

Las primeras versiones de las guías técnicas de los modelos de la OIT en materia de presupuesto social, de población, de distribución de salarios y de pensiones, están disponibles en este momento. La descripción del modelo de la OIT de asistencia médica, se encuentra en fase de preparación.

Tal y como de puede apreciar, la elaboración de modelos es más un proceso que un acontecimiento. Nuestros modelos están sujetos a una evolución constante (y se espera que mejorando) y se encuentran, de hecho, en un estado de elaboración permanente. Está claro que lo mismo ocurre con las guías técnicas acompañantes. En intervalos irregulares - y después de grandes cambios técnicos -, publicaremos nuevas versiones de estas guías. Pueden distinguirse las versiones a través de las fechas impresas en las hojas de las portadas.

Estas guías están concebidas básicamente para orientar al usuario en los programas informáticos. Las guías técnicas y los propios modelos pueden ser también utilizados como material de formación para cursos específicos en torno a la aplicación de técnicas cuantitativas en la seguridad social. Durante 1998 y 1999, se presentarán conceptos metodológicos más amplios en los que subyacen los modelos que adoptarán la forma de series paralelas de manuales destinados a complementar las series de guías técnicas.

En general, las guías y los modelos técnicos de la OIT se encuentran a disposición de los expertos de los países miembros de la OIT, como parte de nuestras actividades de cooperación técnica y/o de formación cuantitativa. Los usuarios de los programas informáticos y de las guías técnicas deberían ser, pues, expertos calificados cuantitativos, con una sólida experiencia en protección social, y estar familiarizados con los paquetes de los programas informáticos estándar (Excel, entre otros).

La OIT no se hace responsable de los resultados de la proyección y de la simulación, obtenidos con el respaldo de los modelos de la OIT por los usuarios que no son expertos de la OIT ni miembros de su personal.

Un principio fundamental para la creación de estos manuales lo constituye el hecho de que la difusión oportuna de los adelantos metodológicos más recientes reviste más importancia que una perfecta redacción.

Las solicitudes de información complementaria o de transferencia de programas informáticos han de ser dirigidas a nuestro Servicio, cuya dirección aparece indicada en la página de derechos de autor.

Michael Cichon

Jefe

Servicio de Actividades Financieras,
Actuariales y Estadísticas

Octubre de 1997

Modelo de pensiones de la OIT: resumen

1. Alcance

El Modelo de Pensiones de la OIT (ILO-PENS) es un modelo de proyección que se utiliza para las valuaciones actuariales de los regímenes de pensiones. Proporciona estimaciones actuariales de los gastos futuros y de las bases de cotización y simula la evolución futura del fondo con arreglo a diferentes métodos de financiación.

ILO-PENS forma parte de la familia de modelos con que cuenta la OIT para el análisis financiero cuantitativo, con el objetivo de aportar perspectivas globales de modo coherente, de acuerdo con determinadas circunstancias económicas nacionales.

2. Características principales

Metodología

ILO-PENS estima los costos futuros en base al método de descomposición de las cohortes y los distintos estatus de una persona, así como los valores asociados (salario promedio, pensión promedio) se proyectan cada año. En lo posible, la distribución es considerada para variables decisivas como el nivel del crédito y el nivel del ingreso.

Programas

ILO-PENS funciona con el programa Excel para Windows (versión 5.0 o la más reciente) y el núcleo del modelo se escribe en Visual Basic Application (VBA).

Estructura del archivo

La estructura del archivo Excel consiste en:

- los archivos de los insumos y los archivos de elaboración de los insumos;
- el archivo de la proyección;
- los archivos de la producción de resultados y los archivos básicos y
- el archivo de la cuenta de largo plazo.

3. Requisitos de los datos

Datos básicos

- Estructura estadística y económica de las poblaciones pensionista y cotizante en el año base
- Observación de la experiencia del régimen en las cuantías de las prestaciones, las ganancias sujetas a seguro y los datos biométricos.

Hipótesis demográficas y económicas

- Resultados de los modelos pertinentes de la OIT (modelo de población, modelo de fuerza del trabajo, modelo económico, modelo de distribución de los salarios) o datos equivalentes
- Estimación de la población asegurada en base a las previsiones sobre el mercado del trabajo

4. Resultados

Resultados claves

- Cuantía total de las ganancias sujetas a seguro y número de cotizantes
- Cuantía total de los gastos en prestaciones y número de pensionistas
- Situación del ingreso/gasto proyectado
- Tasas de cotización basadas en sistemas de financiación alternativos

Resultados detallados

Desagregación de los resultados claves

- Por grupo (sexo, categoría)
- Por edad
- Categorías de prestaciones (concedidas recientemente o total de prestaciones en curso de pago)

Parte I Introducción

- 1. Valuaciones y modelos actuariales**
- 2. La familia de modelos de la OIT**
- 3. Características principales del modelo**

1. Valuaciones y modelos actuariales

La gestión financiera con arreglo a una perspectiva financiera sólida de largo plazo es decisiva para la viabilidad de un régimen de pensiones. Las revisiones actuariales periódicas y los estudios actuariales de las reformas de las pensiones constituyen medios para la elaboración de dichas perspectivas destinadas a los administradores y a los planificadores de los regímenes.

Las revisiones o los estudios actuariales requieren proyecciones demográficas y financieras de largo plazo y, en sistemas financieros complejos como los regímenes de pensiones, dichas proyecciones pueden ser realizadas sólo mediante modelos. La finalidad principal de la presente guía técnica es la presentación del modelo de pensiones que viene siendo utilizado en la actualidad por el Servicio Internacional Financiero y Actuarial de la OIT.

La presente versión del modelo de pensiones de la OIT (ILO-PENS), al igual que ocurrió con las versiones anteriores, ha sido desarrollada para brindar apoyo a las revisiones o a los estudios actuariales de los regímenes obligatorios de pensiones de la seguridad social. Contribuyen así a la aportación de la base cuantitativa para la adopción de decisiones en materia de las políticas sobre los regímenes de pensiones de la seguridad social. En base a un análisis detallado de la situación demográfica y financiera más reciente de un régimen de pensiones, el modelo ILO-PENS permite:

- (i) proyecciones de los gastos futuros en concepto de prestaciones y la base de cotización mediante simulaciones anuales;
- (ii) determinación de las tasas de cotización futuras con arreglo a métodos de financiación alternativos;
- (iii) simulación de la evolución de las reservas del régimen;
- (iv) evaluación de la repercusión financiera de las modificaciones del régimen de pensiones (por ejemplo, las reformas previstas).

La OIT ha desarrollado y aplicado modelos de pensiones informatizados desde los primeros años de la década de 1970. Durante casi tres décadas, los modelos han sufrido constantes modificaciones. El marco matemático básico de los modelos ha cambiado sólo de modo marginal, pero el advenimiento de ordenadores personales cada vez más poderosos y de programas con hojas de cálculo no menos poderosos ha conducido a mejoras técnicas fundamentales, sobre todo durante la última década.

Mejora tecnológica y metodológica

Las constantes innovaciones en la tecnología de los microordenadores, tanto en los equipos como en los programas, ha hecho posible la eliminación de las limitaciones innecesarias de la metodología de las versiones anteriores del modelo actuarial. Mediante la introducción de la distribución de los créditos y de los niveles de ingresos anteriores, el grado de desagregación de la simulación se ha extendido considerablemente.

Además, un poderoso equipo informático acelera el tiempo de ejecución del programa y el programa de fácil utilización facilita el procedimiento del modelado y permite la transferencia de la tecnología del modelado a los países miembros de la OIT que requieren asistencia técnica.

Por otra parte, existe una posibilidad más amplia de integración y de vinculación dinámica con diferentes aplicaciones.

El modelo de proyección ha sido estructurado en forma de módulos con el objeto de brindar una máxima transparencia al usuario. En lo posible, los procedimientos son automatizados para apoyar al usuario en el cumplimiento del procedimiento de modelado. Se debe destacar, sin embargo, que la responsabilidad última de los resultados y de la calidad de los datos es de competencia del usuario del modelo.

2. La familia de modelos de la OIT

Un régimen de pensiones de seguridad social constituye uno de los sistemas socio-económicos y políticos que funciona en el entorno de la economía nacional. Por tanto, no funciona independientemente del contexto demográfico y económico. Con esto en cuenta, el Servicio de Actividades Financieras, Actuariales y Estadísticas de la OIT ha desarrollado una familia de modelos, con el objetivo de dotar de una serie de herramientas cuantitativas integradas y generales para la previsión del gasto social nacional y su financiación. El Modelo de Pensiones de la OIT forma parte de la familia de modelos de la OIT.

La familia de modelos se compone de tres elementos estructurales importantes: un modelo de presupuesto social, un modelo específico de pensiones y un modelo de asistencia médica, y cada elemento puede ser utilizado de modo independiente o puede formar parte de una red de modelos interconectados. Los modelos proyectan y simulan gastos e ingresos de los sistemas generales de protección social a escala nacional (ILO-SOCBUD), o de los subsistemas de protección social individuales de importancia específica (ILO-PENS e ILO-HEALTH). Además, se cuenta con modelos auxiliares que generan distribuciones alternativas de salarios (ILO-DIST) y datos sobre las poblaciones nacionales (ILO-POP), que pueden ser utilizados en calidad de insumos para los modelos estructurales.

El propio modelo ILO-SOCBUD consta de cuatro submodelos, el submodelo de fuerza del trabajo (ILO-LAB) y el submodelo económico (ILO-ECO), que de manera conjunta aportan datos sobre el empleo y las ganancias al submodelo de gastos sociales ILO-SOC. Este último calcula los gastos de funcionamiento (a saber, gastos en la función de la protección) correspondientes a los principales subsistemas de gastos en protección social (es decir, pensiones, salud, etc.). A continuación ILO-GOV agrega los gastos de funcionamiento en las cuentas de los sistemas de seguridad social del gobierno y de las instituciones (es decir, primordialmente de los sistemas de seguro social).

ILO-PENS y ILO-HEALTH requieren insumos de los submodelos de la fuerza del trabajo y económicos de ILO-SOCBUD, así como de los modelos auxiliares ILO-POP y ILO-DIST, o datos equivalentes de otras fuentes.

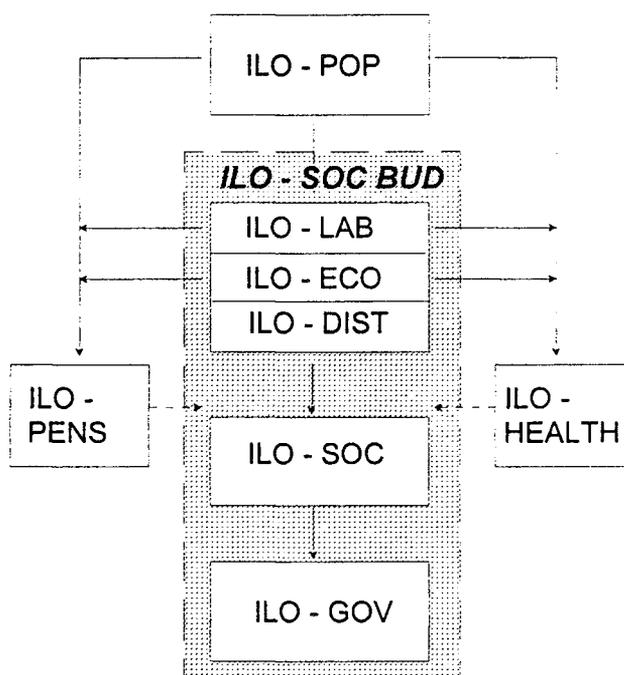
La interrelación de los modelos se ilustra en la Figura I.2-1. Con los modelos, es posible crear una visión integral de la evolución futura: empezando por la población nacional, elaborando previsiones del mercado del trabajo e indicadores macroeconómicos, realizando proyecciones de los regímenes de pensiones y de asistencia médica de la seguridad social y juntando los resultados de todas las ramas de protección social, expresándolos en el marco de las cuentas del presupuesto social.

3. Principales características del modelo

El desarrollo del modelo ha venido motivado por una serie de requisitos, que incluyen:

- integración con otros modelos de la OIT a efectos de brindar una información integral que permita la evaluación de la repercusión de los regímenes de protección social en la economía nacional;
- mejora de la metodología de las proyecciones;
- programas de fácil transporte y acceso.

Figura I.2-1



Programas

El modelo funciona con el programa Excel para Windows (versión 5.0 o más reciente) al que se tiene fácil acceso y cuyo uso está muy generalizado. Es necesario que el usuario posea un buen conocimiento y experiencia en el uso de Excel. Sin embargo, lo que es aún más importante es que el usuario tenga una sólida formación cuantitativa y, preferentemente varios años de experiencia en la gestión financiera del régimen de seguridad social así como un excelente conocimiento en materia de programación.

El modelo utiliza las Hojas de Cálculo Excel y Visual Basic for Applications (VBA). El principal componente para las proyecciones del modelo ha sido integrado en el módulo libro de trabajo Excel y programado en VBA.

Parte II. Estructura general del modelo

- 1. Metodología**
- 2. Estructura del modelo**

1. Metodología

En este capítulo, se explican los métodos matemáticos que subyacen en la utilización de ILO-PENS para la evaluación actuarial. Por lo general, la valuación actuarial se lleva a cabo en dos etapas. La primera etapa, consiste en la estimación del gasto futuro y de la base de cotización; la segunda, se basa en los resultados obtenidos en la primera etapa, a fin de establecer el funcionamiento financiero del régimen en el largo plazo y para determinar la tasa futura de cotización en base al sistema financiero adoptado por el régimen.

1.1 Método de la estimación de los costos

1.1.1 General

El método de simulación anual es utilizado por lo general para estimar los costos futuros. La idea básica de este método se encuentra ilustrada en la Figura II.1-1. Hablando en general, para cada generación, la transición del estatus de una persona (persona activa, persona inactiva, pensionista) es en el estatuto del año siguiente mediante la utilización de probabilidades actuariales hipotéticas de transición (tasas de mortalidad, tasas de jubilación) y la aplicación de condiciones de elegibilidad y fórmulas de cálculo de las pensiones. Este ciclo se repite hasta el final del período de proyección. A través del resumen de resultados específicos en términos de edad, se obtienen los costos globales futuros.

El fundamento del cálculo puede explicarse de modo simbólico del modo siguiente:

Por el lado del ingreso, la base de cotización es calculada multiplicando los cotizantes supuestos y las ganancias asegurables hipotéticas promedio (y el factor de recaudación):

$$\text{Base de cotización} = (\text{cotizantes}) \times (\text{ganancias asegurables promedio}) \times (\text{factor de recaudación})$$

Los tres términos del lado derecho de la ecuación previa son exógenos.

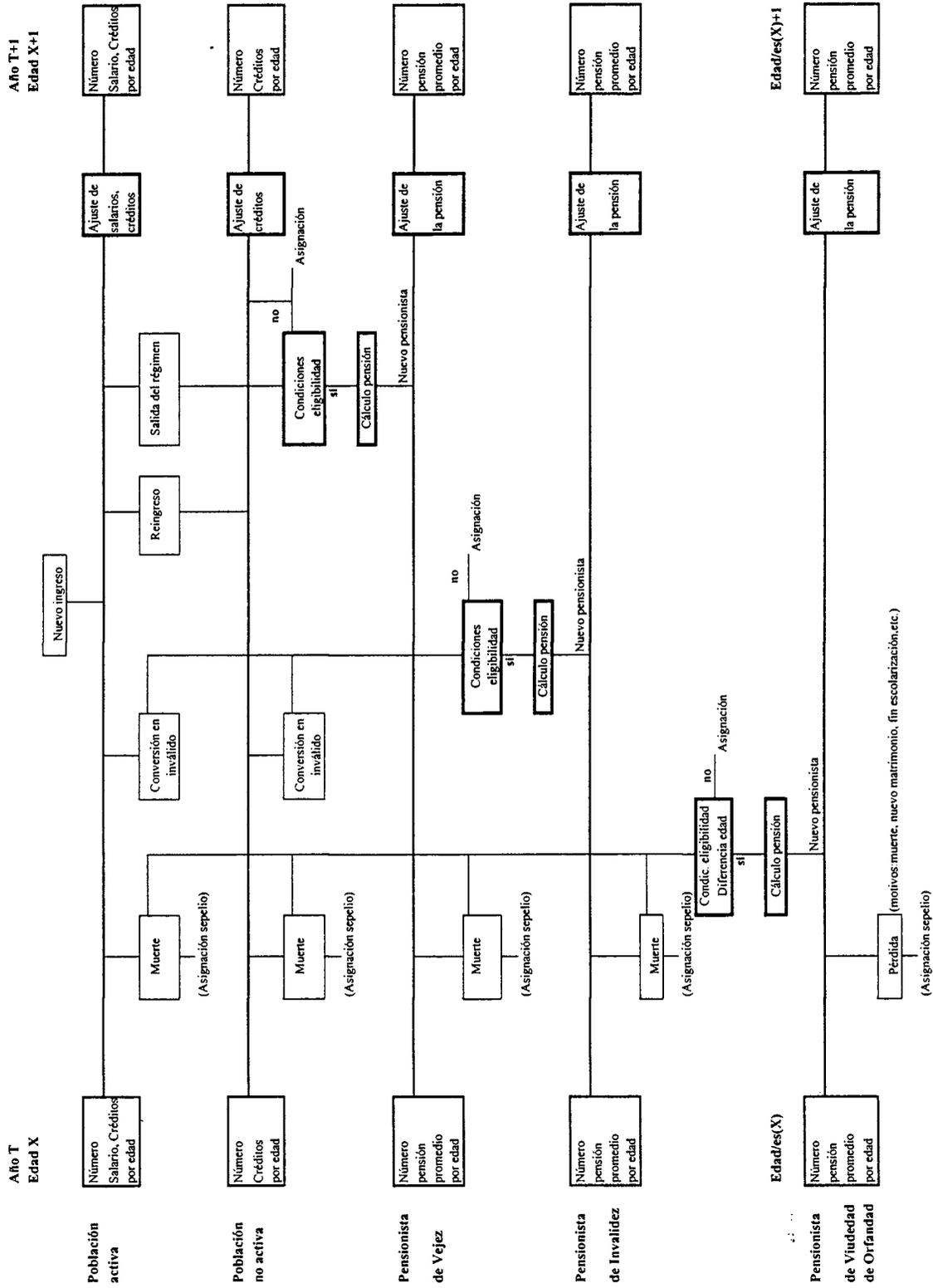
Por el lado del gasto, el gasto en prestaciones se calcula aplicando los factores de sobrevivencia y los factores de ajuste al gasto del año anterior y sumando las pensiones recientemente otorgadas:

$$\text{Gasto} = (\text{gasto del año anterior}) \times (\text{tasa de sobrevivencia}) \times (\text{factor de ajuste}) + (\text{pensiones recientemente concedidas})$$

El gasto del año anterior es conocido; la tasa de sobrevivencia y el factor de ajuste han de ser supuestos. Las pensiones recientemente concedidas son derivadas como resultado de las proyecciones.

En las siguientes secciones, se explica la metodología general de modo más minucioso.

Figura II.1.1-1 : Simulación del régimen de pensiones (conceptual)



1.1.2 Estimación de la población cubierta

(i) Definiciones

Reg(x,t):

La población inscrita en el año T es definida como el número de personas inscritas en el régimen y que han cotizado durante al menos un período de cotización (por lo general, un mes) hasta ese año. Debería excluirse a las personas que ya han fallecido o que han pasado a ser pensionistas.

Act(x,t):

La población activa en el año T se define como el número de personas que han pagado al menos una cotización durante ese año.

Inact(x,t):

La población no activa en el año T es definida como el número de personas que están inscritas en el régimen, pero que no han pagado cotizaciones durante el año T.

De ello, se deduce que la suma de la población activa y de la población no activa es la población inscrita:

$$Reg(x,t) = Act(x,t) + Inact(x,t)$$

Cont(x,t):

Se define a los cotizantes en el año T como el promedio de las personas que han pagado las cotizaciones de cada período de cotización durante el año T.

Por lo general, el número de cotizantes no es mayor que el de población activa, debido a que no todos los trabajadores laboran a tiempo completo y sin ninguna interrupción del empleo. En otras palabras, la diferencia entre ambos números indica el grado de finalización del empleo asegurado. Así, se define el "factor de densidad" como el porcentaje de los cotizantes en relación con la población activa.

$$Dens(x,t) = Cont(x,t)/Act(x,t)$$

Nent(x,t):

Se define a los nuevos ingresantes en el año T como las personas que se han inscrito recientemente durante el año T y que han pagado al menos una cotización.

Rent(x,t):

Se define a los reingresantes en el año T como las personas que pertenecían a la población no activa en el año T-1, pero que pertenecían a la población activa en el año T.

(ii) Estimación

El número de población activa es estimado mediante la aplicación de la tasa de cobertura a la población básica proyectada por edad y por sexo. Las tasas de cobertura se suponen teniendo en cuenta la previsión de la tasa de participación en la fuerza de trabajo, la tasa de

desempleo y las experiencias pasadas observadas. La población básica puede ser la población nacional, la población de la fuerza del trabajo o la población empleada.

$$Act(x,t) = Covrate(x,t) \cdot Pop(x,t)$$

donde:

Pop(x,t): población básica en el año T

Covrate(r,t): tasa de cobertura en el año T

Dejemos que $S(Act(x,t))$ sean los miembros de $Act(x,t)$ que permanecen en la población activa en el año $T + 1$ (el modo en que se calcula $S(Act(x,t))$ se explicará más adelante). A continuación, consideremos la diferencia $D(x+1,t+1) = Act(x+1,t+1) - S(Act(x,t))$. Los dos casos siguientes pueden ocurrir:

(a) $D(x+1,t+1) > 0$

Por lo general, ello ocurre en edades más jóvenes. En este caso, el vacío debe ser cubierto, bien por los nuevos ingresantes, bien por los reingresantes. Se introduce una variable exógena $NR(x,t)$, la relación entre nuevos ingresantes y reingresantes. ($NR(x,t)=1$ en una edad más joven, $= 0$ en una edad mayor).

Los nuevos ingresantes y los reingresantes se estiman como sigue:

$$Nent(x+1,t+1) = NR(x+1,t+1) \cdot D(x+1,t+1)$$

$$Rent(x+1,t+1) = (1-NR(x+1,t+1)) \cdot D(x+1,t+1)$$

En caso de que no exista un número suficiente de personas no activas que se conviertan en reingresantes, es decir, $S(Inact(x,t) \cdot Rent(x+1,t+1))$, se requeriría entonces que $Act(x+1,t+1)$ fuese ajustada (reducida), de modo que permita un número máximo posible de reingresantes. Al mismo tiempo, la $Act(k,t+1)$; $k \leq x+1$ tendría que ser reajustada, de manera tal que el número total de población activa permaneciera igual que el supuesto.

(b) $D(x+1,t+1) < 0$

Habitualmente, ello sucede en una edad mayor. En este caso, $D(x+1,t+1)$ debería ser clasificada como la población no activa.

Así, se puede tener el número de la población activa, los nuevos ingresantes y los reingresantes del próximo año. La población inscrita, la población no activa y los cotizantes son estimados como sigue:

$$Reg(x+1,t+1) = S(Reg(x,t) + Nent(x+1,t+1))$$

$$Inact(x+1,t+1) = Reg(x+1,t+1) - Act(x+1,t+1)$$

$$Cont(x+1,t+1) = Act(x+1,t+1) \cdot Dens(x+1,t+1)$$

1.1.3 Transición de trabajadores activos a pensionistas (parte demográfica)

La transición de trabajadores activos (o inactivos) a pensionistas se simula mediante la utilización de probabilidades de transición:

$$VACT = Act(x,t) \cdot Invrate(x,t)$$

$$DACT = Act(x,t) \cdot Mort(x,t)$$

$$RACT = Act(x,t) \cdot Retrate(x,t)$$

$$ZACT = S(Act(x,t)) = Act(x,t) - VACT - DACT - RACT$$

A partir de ellos, se calcula el número de nuevos pensionistas:

$$NINV\#(x+1,t+1) = VACT$$

$$NRET\#(x+1,t+1) = RACT$$

NSURV\#(s(x),t+1) se calcula mediante una subrutina (nótese que se pueden dar también sobrevivientes con el fallecimiento de los pensionistas).

1.1.4 Transición de trabajadores activos a pensionistas (parte financiera)

Las nuevas pensiones de los jubilados se calculan mediante la utilización del crédito adquirido y del salario pasado supuestos.

La población activa, así como la población no activa, se clasifican con arreglo a sus créditos pasados adquiridos y a su nivel de ingreso. En la simulación, la distribución del crédito se elabora teniendo en cuenta la entrada de las cotizaciones pagadas en ese año y la salida de las cotizaciones retiradas en el mismo año.

Las pensiones concedidas a los nuevos jubilados pueden estimarse aplicando las condiciones de adquisición de derechos para la pensión y la fórmula de pensión a todos los subgrupos de la población por crédito y salario (y su correlación).

$$NINV\$(x+1,t+1)$$

$$NRET\$(x+1,t+1)$$

Al mismo tiempo, los créditos que se han convertido en prestaciones deben ser deducidos de los créditos pasados acumulados por la persona activa.

1.1.5 Transición de trabajador activo a activo

Si el trabajador activo permanece activo un año, los créditos aumentarán para el período cotizado.

$$Cred(x+1,t+1) = Cred(x,t) + Dens(x,t)$$

$$Bal(x+1,t+1) = Bal(x,t) \cdot (1 + Int(t)) + Contrate(t) \cdot Sal(x,t) \cdot Dens(x,t) \cdot Int(t)/2$$

donde:

$Cred(x,t)$ = promedio de los créditos adquiridos

$Bal(x,t)$ = promedio del estado de las cuentas de ahorro individuales (esto se utiliza para la valuación de los regímenes de cotización definida)

$Int(t)$ = Tasa de interés

Cont rate (t) = Tasa de cotización

$Sal(x,t)$ = promedio del salario sujeto a seguro

1.1.6 Transición de pensionistas a pensionistas

Esta transición puede simularse como sigue:

$$Pens\#(x+1,t+1) = Pens\#(x,t).(1-q(x,t)) + NPens\#(x+1,t+1)$$

$$Pens\$(x+1,t+1) = Pens\$(x,t).(1-q(x,t).(1+adj(t)) + NPens\$(x+1,t+1)$$

donde:

$Pens\#(x,t)$ = Número de pensionistas

$Pens\$(x,t)$ = Cuantía de las pensiones

1.2 Indicadores para la evolución financiera de largo plazo

1.2.1 Ecuación básica de la financiación

Sean:

F_t : Reserva al final del año t

I_t : Ingreso anual total en el año t (incluido el ingreso por intereses)

P_t : Ingreso por cotizaciones anuales en el año t (excluido el ingreso por intereses)

R_t : Ingreso anual por intereses en el año t

S_t : Gasto anual en el año t

G_t : Ganancias totales sujetas a seguro en el año t

p_t : Tasa de cotización en el año t

i : Tasa de interés en el año t

Entonces, son válidas las siguientes identidades contables:

$$I_t = P_t + R_t$$

$$R_t = (\sqrt{1+i_t} - 1)(P_t - S_t) + i_t F_{t-1}$$

$$\Delta F_t = F_t - F_{t-1} = I_t - S_t$$

$$P_t = p_t G_t$$

Mediante la utilización de las ecuaciones anteriores, se simula el funcionamiento del fondo año a año.

De estas ecuaciones, se deduce que:

$$F_t = (1+i_t)F_{t-1} + \sqrt{1+i_t} \cdot (pG_t - S_t),$$

o,

$$v_t F_t = F_{t-1} + v_t^{1/2} \cdot (pG_t - S_t),$$

donde, $v_t = (1 + i_t)^{-1}$.

Esta es una fórmula recurrente respecto de (F); describe la evolución del fondo en cada año. La solución es la siguiente:

$$V_t F_t = V_{n-1} F_{n-1} + p(\overline{G}_t - \overline{G}_{n-1}) - (\overline{S}_t - \overline{S}_{n-1}).$$

donde,

$$\overline{G}_t = \sum_{k=1}^t G_k W_k \quad ; \quad \overline{S}_t = \sum_{k=1}^t S_k W_k$$

y,

$$V_t = \prod_{k=1}^t v_k \quad ; \quad W_t = V_{t-1} \cdot v_t^{1/2}$$

1.2.2 Principales sistemas financieros

(1) Reparto

La tasa de cotización de reparto se determina así:

$$C^{PAYG}_t = \frac{S_t}{G_t}$$

Esta tasa de contribución puede expresarse como el producto de dos factores:

$$C^{PAYG}_t = d_t \cdot r_t$$

donde, d_t se denomina "relación de dependencia del sistema demográfico" y r_t , "tasa de sustitución del sistema" de modo que:

$$d_t = \text{(número de pensionistas en el año } t) / \text{(número de cotizantes activos en el año } t)$$
$$r_t = \text{(Pensión promedio en el año } t) / \text{(ganancias sujetas a seguro promedio en el año } t).$$

(2) Nivel de la tasa de cotización

El nivel de la tasa de cotización (o prima media descontada) para el período (n,m) se determina mediante:

$$C^{Level}_{[n,m]} = \frac{\bar{S}_m - \bar{S}_{n-1} - F_{n-1}}{\bar{G}_m - \bar{G}_{n-1}}$$

Si se lleva m ad infinitum, puede obtenerse la prima general media.

(3) Tasa de cotización que mantiene la tasa de reserva prevista

La fórmula $a_t = F_t / S_t$ se denomina "tasa de reserva" y mide las reservas en términos del gasto anual. Suponiendo que el valor previsto de la tasa de reserva es a , la tasa de cotización en virtud de la cual la tasa de reserva alcanza el valor que se prevé al final del período (n,m) se obtiene:

$$C(a=a_0;n,m) = \frac{a_0 V_{m-1} S_m - V_{n-1} F_{n-1} + (\overline{S_{m-1}} - \overline{S_{n-1}})}{\overline{G_{m-1}} - \overline{G_{n-1}}}$$

Si se sustituye $a = 0$ en la ecuación anterior, se obtiene la fórmula del nivel de la prima durante el período $(n, m-1)$.

(4) *Tasa de cotización que mantiene la relación del equilibrio previsto*

La fórmula $b_t = (S_t - P_t)/R_t$, se denomina "tasa de equilibrio" e indica la situación ingresos/gastos. Suponiendo que el valor de la tasa de equilibrio previsto es b , y que la tasa de cotización con arreglo a la relación de equilibrio alcanza el valor previsto al final del período (n, m) se obtiene:

$$C(b=b_0;n,m) = \frac{(1 + b_0(v_m^{-1/2} - 1)) \cdot V_m S_m + b_0(1 - v_m) \cdot (\overline{S_{m-1}} - \overline{S_{n-1}} - V_{n-1} F_{n-1})}{(1 + b_0(v_m^{-1/2} - 1)) \cdot V_m G_m + b_0(1 - v_m) \cdot (\overline{G_{m-1}} - \overline{G_{n-1}})}$$

Si se sustituye $b = 1$ en la ecuación anterior, se obtiene la fórmula de la llamada Prima Escalonada de Thullen, que permite que el fondo llegue a la estabilidad (es decir, el equilibrio es cero) al final del período.

2. Estructura del modelo

Estructura del archivo

ILO-PENS consta de la siguiente serie de archivos Excel.

2.1 Archivos de insumos (datos)

Es necesario preparar dos tipos de archivos de insumos. Uno es el archivo económico-demográfico (que se llamará de ahora en adelante EconDem.xls), que contiene los factores económicos y las tasas de mortalidad y es utilizado en conjunto con los distintos grupos. El otro archivo es el de datos del grupo (el archivo de datos del grupo N-th se denomina GroupN.xls). Contiene los datos estadísticos de un grupo específico de la población cubierta. Este archivo tiene que ser preparado para cada grupo diferente.

2.2 Archivos de elaboración de insumos (datos)

A los efectos de facilitar la preparación de los datos de insumo, se han desarrollado varios archivos adicionales. Ellos son: Famstr.xls, Covpop.xls, Penpop.xls, y Credist.xls.

Estos archivos de elaboración de insumos no han de ser necesariamente utilizados si se cuenta con suficientes datos.

2.3 Archivo del programa de proyección

La parte esencial de la estimación de los costos de largo plazo se realiza en el archivo del programa de proyección ILOPENS.

2.4 Archivos básicos

Para convertir los archivos del Texto de los resultados (.txt) en archivos Excel (.xls), se han preparado tres archivos marco: RbaseT.xls, RbaseX.xls y RbaseTC.xls.

2.5 Archivos de producción (archivos de resultados)

(i) *Archivos de textos*

Como resultados directos del programa de proyección, se han elaborado cuatro tipos de archivos del texto de los resultados para cada grupo.

(ii) Los archivos Excel por grupo

A continuación, cada archivo de texto es convertido en un archivo Excel mediante la utilización de los archivos básicos antes mencionados.

(iii) El archivo Excel del grupo total

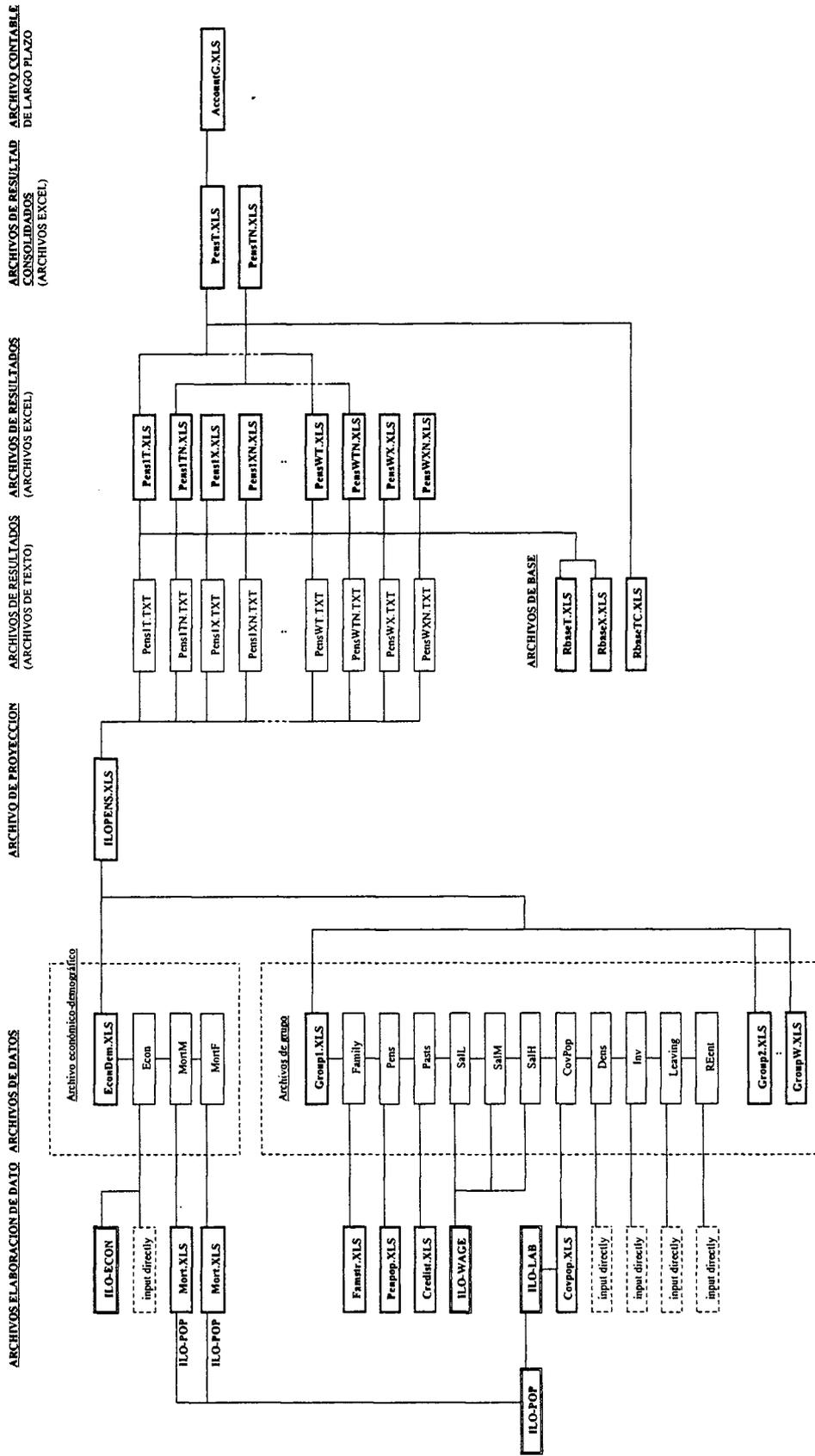
Por último, se crea un archivo total mediante la consolidación de todos los archivos Groupwise de Excel.

2.6 Archivo de la contabilidad a largo plazo

Una vez obtenidos los valores estimados de los gastos y la base sujeta a seguro, el siguiente paso es realizar los ejercicios de contabilidad a largo plazo y determinar la tasa de cotización futura. Con esta finalidad, se ha elaborado el archivo de la contabilidad a largo plazo (denominado AccountG.xls).

La interrelación de estos archivos se pone de manifiesto en la Figura II.2-1.

Figura II.2-1 : Flujo del archivo general de ILO-PENS



Parte III. Aplicación

- 1. Datos requeridos**
- 2. Preparación de los insumos (datos)**
- 3. Proyecciones**
- 4. Resultados**
- 5. Analisis y conclusión**

Comentarios introductorios

La Parte III de la presente guía técnica se centra en la aplicación de ILO-PENS.

En la primera fase, es necesaria la compilación de los datos requeridos. La lista de los datos requeridos se explica en la Sección 1.

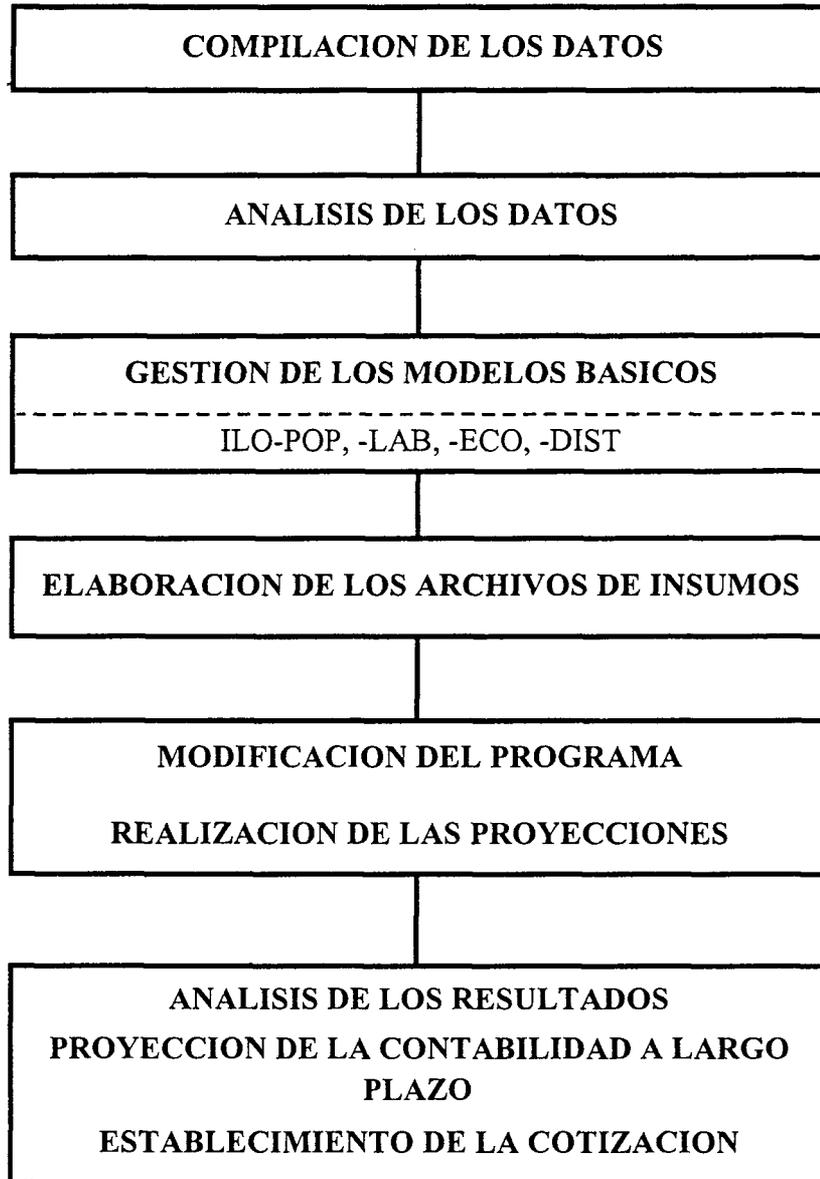
Durante la segunda fase, los datos compilados son analizados y colocados en el formato adecuado requerido por el modelo. Este proceso se explica en la sección 2. Puede que sea necesaria la compilación de los resultados de los insumos estandarizados de los modelos pertinentes de la familia (por ejemplo, la proyección de la población). Para detalles de otros modelos, sírvase remitirse a las guías técnicas respectivas.

La tercera fase consiste en las proyecciones actuariales que se explican en la sección 3. Este proceso es el punto fundamental del proceso de la valuación actuarial. La Sección 3 describe los principales módulos del programa de proyección (escrito en VBA); indica la modificación del programa y explica cómo efectuar las proyecciones del programa.

La fase cuarta y final es el análisis de los resultados de las proyecciones. La sección 4 aborda los aspectos técnicos del archivo de elaboración de los resultados. En la sección 5, se explica el método de análisis y de informes.

El flujo de trabajo general de la valuación actuarial mediante la utilización de la familia de modelos figura a continuación.

FLUJO GENERAL DE LAS VALUACIONES ACTUARIALES



1. Datos requeridos

La proyección actuarial requiere una cantidad considerable de datos de insumos. En consecuencia, la compilación de datos constituye una parte crítica de la fase de preparación de la valuación actuarial. En el presente capítulo, se aporta una lista de los datos estadísticos y financieros que han de ser compilados.

1.1 Estadísticas generales

La siguiente es la lista de datos que pueden obtenerse de publicaciones estadísticas generales. Los datos que figuran en esta sección se superponen significativamente con los datos requeridos para los otros modelos de la familia de modelos de la OIT, en especial ILO-POP, ILO-LAB e ILO-ECO. Por tanto, sería preferible que estos datos se obtuvieran en series cronológicas (los últimos cinco o más años). Se citan los libros de referencia en caso de que no se disponga de ninguna fuente.

(i) Datos demográficos

- Población nacional (por sexo y edad)
- Tabla de vida (tabla de mortalidad, por sexo)
- Esperanza de vida (por sexo)
- Tasas de fertilidad total (por grupo de edad)
- Estadísticas de migraciones

Publicaciones de referencia

- NU, "Perspectivas de la Población Mundial" (publicada cada dos años)
- NU, "Distribución de la población mundial por sexo y edad" (publicada cada dos años)
- NU, "Modelo de tablas de vida" (1982)

(ii) Estadísticas del trabajo

- Población económicamente activa (por sexo y edad, por sector, en caso necesario)
- Población empleada (por sexo y edad, por sector, en caso necesario)
- Tasa de desempleo (por sexo y por edad)
- Salario promedio (por sexo y por edad)
- Salario mínimo legal

Publicaciones de referencia:

- OIT, "Población económicamente activa, 1950-2010" (cuarta edición, 1996)

(iii) Estadísticas macroeconómicas y financieras

- PIB y su tasa de crecimiento (real y nominal)
- Tasa de inflación
- Tasa de interés
- Gastos del Gobierno en programas de seguridad social

Publicaciones de referencia

- Banco Mundial, "Informe sobre el desarrollo en el mundo (cada año)
- PNUD, "Informe sobre el desarrollo humano" (cada año)

(iv) Estadísticas relativas a hogares/familias

- Proporción de personas casadas
- Diferencia de edad entre esposos y esposas
- Número promedio de hijos
- Diferencia de edad entre hijos y padres
- Distribución del ingreso

(v) Previsiones

- Proyecciones de población
- Previsión de la fuerza del trabajo
- Previsión o perspectivas de los indicadores macroeconómicos
- Plan nacional de desarrollo (si existe)

Publicaciones de referencia

- NU, "Perspectivas de la Población Mundial" (publicada cada dos años)
- NU, "Distribución de la población mundial por sexo y por edad" (publicada cada dos años)
- OIT, "Población económicamente activa, 1950-2010" (cuarta edición, 1996)

1.2 Datos e información específicos del régimen

Además de las estadísticas nacionales generales, es necesario contar con los datos que indican las características del régimen. Estos datos han de ser recolectados en base institucional. Los anteproyectos de estadísticas del régimen figuran en el Anexo.

(i) Información relativa a la legislación

- Fórmula de la pensión (tasa de la prestación)
- Tasa de cotización
- Condiciones para la adquisición de derechos
- Mínimo y máximo de las ganancias sujetas a seguro
- Asignación de sepelio
- Factor de ajuste (por ejemplo, de conformidad con el salario o con el índice de precios al consumidor (CPI))

Publicaciones de referencia

- Administración de la Seguridad Social de Estados Unidos "Social security programmes throughout the world" (cada dos años)

(ii) Datos relativos al régimen

- *Población inscrita (población total asegurada):*
 - ▶ Aquellas personas que, en algún momento, se inscribieron formalmente como asegurados en los registros, excluidos quienes han dejado definitivamente de pertenecer al régimen (por ejemplo, por fallecimiento o emigración) y aquellos que ya se encuentran percibiendo pensiones.
 - ▶ Análisis por categoría, sexo y edad, asimismo los créditos anteriores (de ser posible su distribución) para cada subgrupo.
- *Personas recientemente inscritas*
 - ▶ Las personas que se han inscrito por primera vez en el régimen durante un período determinado de tiempo (por lo general, un año).
 - ▶ Análisis por categoría, sexo y edad, asimismo promedio de las ganancias sujetas a seguro (de ser posible, su distribución) para cada subgrupo.
- *Población activa (población actual asegurada):*
 - ▶ Las personas inscritas que han pagado o en cuyo nombre se ha pagado al menos una cotización durante un período determinado de tiempo (por lo general, un año).
 - ▶ Análisis por categoría, sexo y edad, asimismo el promedio de las ganancias sujetas a seguro y los créditos anteriores (de ser posible, su distribución) para cada subgrupo.
- *Población no activa (población asegurada latente):*
 - ▶ Las personas inscritas que no han pagado ninguna cotización durante un período determinado de tiempo por lo general, un año).

-
- ▶ Análisis por categoría, sexo y edad, asimismo los créditos anteriores (de ser posible, su distribución) para cada subgrupo.
 - *Cotizantes:*
 - ▶ El promedio de las personas activas que han pagado cotizaciones por cada período de cotización.
 - ▶ Análisis por categoría, sexo y edad, asimismo el promedio de las ganancias sujetas a seguro y los créditos anteriores (de ser posible, su distribución) para cada subgrupo.
 - *Pensionistas existentes: (Vejez, Invalidez y Sobrevivientes)*
 - ▶ Análisis por categoría, sexo y edad, asimismo el promedio de las cuantías de las pensiones (de ser posible, su distribución, por ejemplo, porcentaje de pensionistas que perciben la pensión mínima) para cada subgrupo.
 - *Nuevos pensionistas (Vejez, Invalidez y Sobrevivientes)*
 - ▶ Análisis por categoría, por sexo y edad, asimismo cuantía promedio de las pensiones para cada subgrupo y promedio de los créditos y del salario de referencia (de ser posible, su distribución).
 - *Estados financieros, incluida la declaración de ingresos y gastos, en la hoja de balance*
 - *Cartera de los activos invertidos*
 - ▶ Análisis por fecha de inversión, tasa de interés y duración.

2. Preparación de los insumos (datos)

En el presente capítulo, se explican los métodos para la creación del archivo de los insumos necesarios para el programa de proyección.

2.1 Datos

Los datos están compuestos por los datos básicos y por las hipótesis de la evolución futura. Los datos básicos se refieren a las estadísticas del año base de proyección, que incluye la edad y la estructura de cotización de la población cubierta, y la estructura de la edad y de los pagos de la población pensionista. Estos son los datos que deben ser compilados.

Las hipótesis de la evolución futura están relacionadas con los factores macroeconómicos (por ejemplo, PIB, CPI, aumentos salariales tcs.) la cobertura futura y las hipótesis actuariales (por ejemplo, tasas de mortalidad, tasas de ingreso en la invalidez, etc.). Estos datos han de ser supuestos o derivados de los resultados de los otros modelos de la familia de modelos.

2.2 Archivos de datos

Los datos han de ser preparados en un formato adecuado. Para el programa de proyección, han de prepararse los dos tipos de archivos de datos que figuran a continuación:

- el archivo económico-demográfico; y
- el(los)archivo(s) de grupos.

Por lo general, la población total cubierta está compuesta de varios grupos que tienen distintas características (por ejemplo, hombres/mujeres, público/privado). Se realiza una proyección para cada grupo (la legislación podría introducir un tratamiento diferente con arreglo al grupo, por ejemplo, edad normal de jubilación, fórmula para el cálculo de las pensiones, condiciones para la adquisición de derechos, etc.).

El archivo de grupo contiene información específica para un grupo determinado; en consecuencia, este archivo debería ser preparado para cada grupo. (El número de grupos se limita a 10). En cambio, el archivo económico demográfico contiene la información que es común a todos los grupos.

Se prepararon dos archivos en Excel como formato marco de los archivos que contienen los datos, cuyos formatos son compatibles con el programa de proyección. Estos se denominan EconDem.xls, y GroupN.xls. El contenido de estos archivos de datos se presentan en la Figura III.2-1 en la página siguiente.

2.2.1 El archivo económico-demográfico

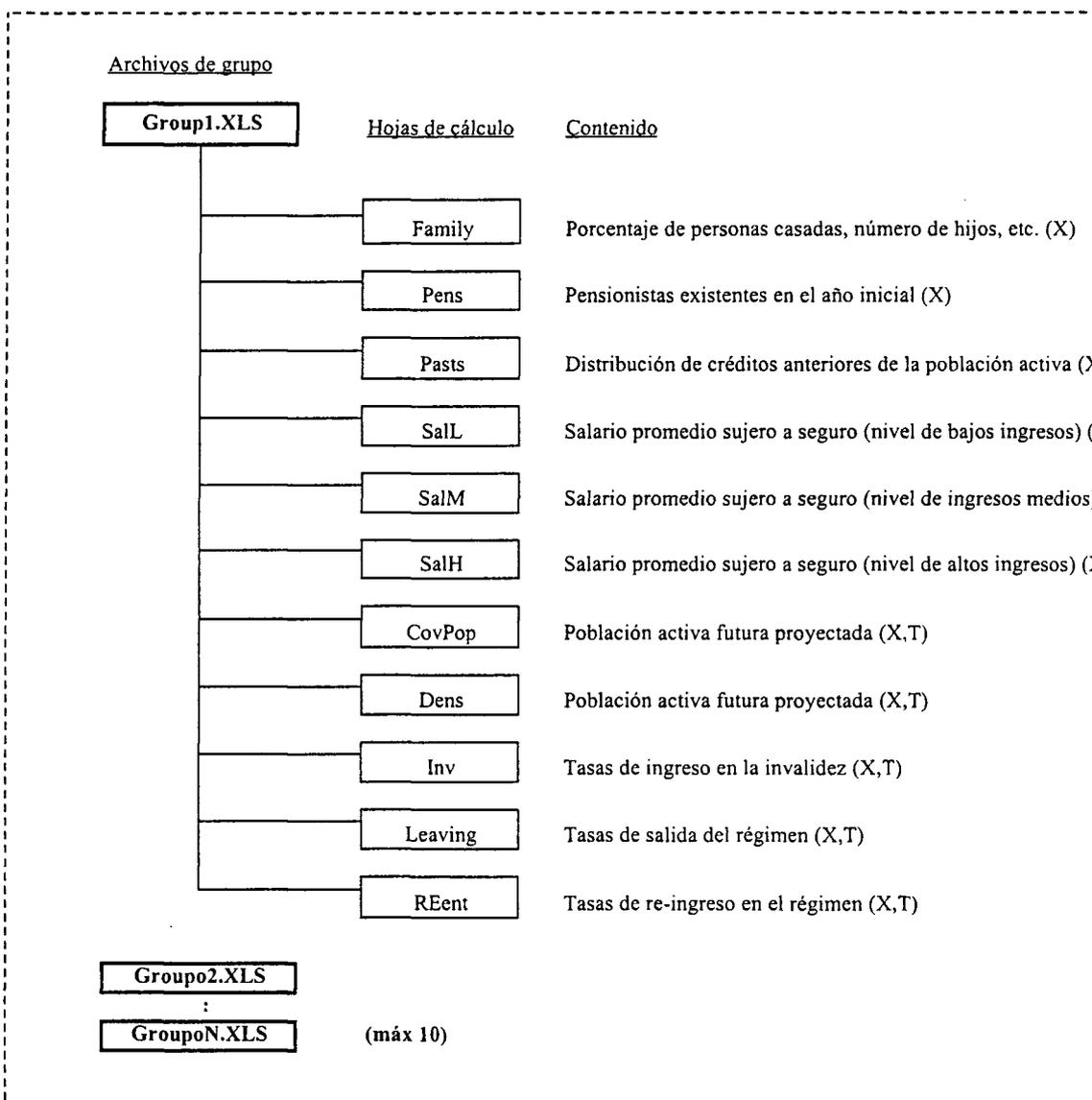
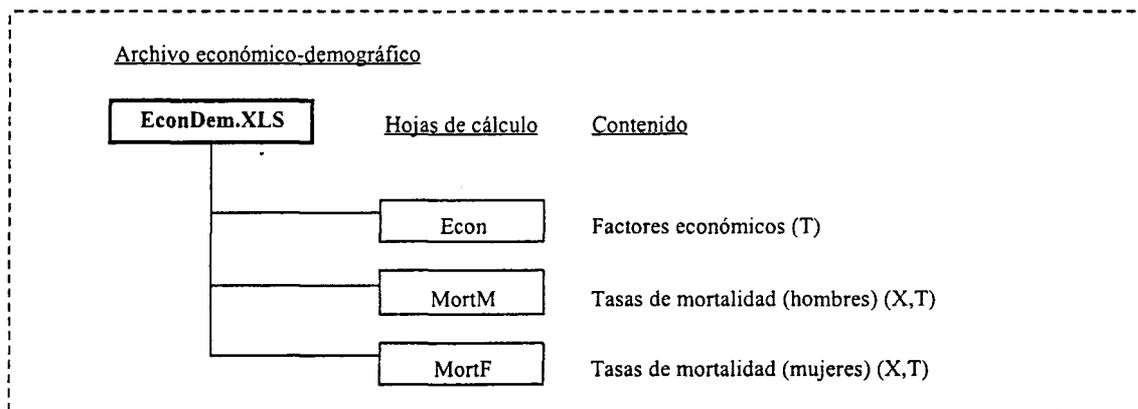
Contenido del archivo

El archivo económico-demográfico, EconDem.xls, contiene las siguientes hojas de cálculo:

- Econ: Factores económicos
- MortM: Tasas de mortalidad masculina
- MortF: Tasas de mortalidad femenina

La explicación para cada hoja de cálculo se da a continuación.

Figura III.2-1 : Contenidos de los archivos de datos



Hoja de cálculo Econ

El formato de la hoja de cálculo ECON se encuentra en la Figura III.2-2. Los siguientes datos deben ser ingresados:

- Tasa de incremento anual de las ganancias promedio
- Tasa de incremento anual de las pensiones en curso de pago
- Tipo de interés anual
- Promedio del salario mínimo legal
- Promedio de las ganancias mínimas sujetas a seguro
- Promedio de las ganancias máximas sujetas a seguro
- Cuantía de la asignación de sepelio
- Tasa de cotización
- Tasa de recaudación de las cotizaciones

Figura III.2-2

	B	C	G	H	I	DC	DD	DE	DF
1	Projection year (t)								
2		-5	-4		0	98	99	100	
5	RINF	4.5%	4.5%		4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	
6	RINF	4.5%	4.5%		4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	
7	RINT	5.0%	5.0%		5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	
8	Minimum Wage								
9	Value	10000	10450		12462	931061	972958	1016741	
10	Annual increase	4.5%	4.5%		4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	
11	Ceiling								
12	Value	50000	52250		62309	4655303	4864791	5083707	
13	Annual increase	4.5%	4.5%		4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	
14	Minimum Pension								
15	Value	6000	6270		7477	558636	583775	610045	
16	Annual increase	4.5%	4.5%		4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	
17	Funeral Benefit								
18	Value	1000	1045		1246	93106	97296	101674	
19	Annual increase	4.5%	4.5%		4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	
20	Contribution rate	20%	20%		20%	20%	20%	20%	
21									
22	Cont. collection rate	90%	90%		90%	90%	90%	90%	
23									

(1) Tasa de incremento anual de las ganancias promedio

Descripción: La tasa de incremento anual de las ganancias promedio en el año T es la tasa de incremento del promedio de las ganancias anuales de la población cubierta en el año T, comparada con la del año anterior (T-1). Estos datos son utilizados para la revalorización del salario anterior en función del nivel del salario actual, en el cálculo del salario de referencia a los fines de las pensiones.

Rango: Desde hace 5 años hasta el final del año de proyección (máximo 100).

(2) Tasa de incremento anual de las pensiones en curso de pago

Descripción: La tasa de incremento anual de las pensiones en curso de pago en el año T es la tasa de ajuste de las pensiones en curso de pago en el año T comparada con el año anterior (T-1).

- ▶ Rango: Desde hace 5 años hasta el final del año de proyección (máximo 100).
- ▶ Comentario: En el programa de proyección, se supone que el ajuste regular tiene lugar al comienzo del año. Habrán de requerirse algunas modificaciones en caso de que el ajuste se lleve a cabo con otra periodicidad o si ocurre más de una vez al año.

(3) Tipo de interés anual

Descripción: La tasa promedio de rentabilidad anual sobre la inversión de la reserva global. Se utiliza la misma tasa para el cálculo del interés sobre el ingreso/pago relacionado con el flujo de fondos de ingreso o de egreso durante ese año.

- ▶ Comentario: Estas tasas se aplican desde el inicio hasta el final del año T. El interés se calcula en proporción con la duración del período durante el cual el capital principal es invertido en el mencionado año. Se requerirán algunas modificaciones en caso de que el interés sea compuesto varias veces al año.
- ▶ Rango: Desde hace 5 años hasta el final del año de proyección (máximo 100).

(4) Promedio del salario mínimo legal

Descripción: La cuantía promedio del salario mínimo legal en el año T. El promedio se establece desde el comienzo hasta el final del año T.

- ▶ Comentario: En el programa de proyección, el salario mínimo legal no es utilizado de modo explícito. En muchos casos, sin embargo, la pensión mínima y los límites mínimo y máximo de las ganancias sujetas a seguro son fijadas en el equivalente de varias veces el salario mínimo legal
- ▶ Rango: Desde el año base hasta el final del año de proyección (máximo 100).

(5) Promedio de las ganancias mínimas sujetas a seguro

Descripción: la cuantía promedio de las ganancias mínimas sujetas a seguro en el año T. El promedio se establece desde el comienzo hasta el final del año T.

- ▶ Rango: Desde el año base hasta el final del año de proyección (máximo 100).

(6) Promedio de las ganancias máximas sujetas a seguro

Descripción: la cuantía promedio de las ganancias máximas sujetas a seguro en el año T. El promedio se establece desde el comienzo hasta el final del año T.

- ▶ Rango: Desde el año base hasta el final del año de proyección (máximo 100).

(7) Cuantía de la asignación de sepelio

Descripción: la cuantía promedio anual de la asignación de sepelio en el año T. El promedio se establece desde el comienzo hasta el final del año T.

- ▶ Rango: Desde el año base hasta el final del año de proyección (máximo 100).

(8) Tasa de cotización

Descripción: La tasa promedio anual de cotización en el año T. El promedio se establece desde el comienzo hasta el final del año T.

- ▶ Comentario: Esta tasa es utilizada para la evaluación de los regímenes de cotización definida o para el cálculo de la cuantía acumulada de cotización (en este caso, se da la tasa de cotización).
- ▶ Rango: Desde el año base hasta el final del año de proyección (máximo 100).

(9) Tasa de recaudación de las cotizaciones

Descripción: Es la relación entre la cuantía de las cotizaciones que en realidad se recaudan y la cuantía de las cotizaciones que deberían ser pagadas en el año T. Esta última cuantía es definida como el producto de las ganancias totales sujetas a seguro y la tasa de cotización en el año T.

- ▶ Comentario: Esta tasa se refiere sólo al cumplimiento de la recaudación de las cotizaciones. En consecuencia, no se tiene en cuenta la subdeclaración del salario o el desempleo intermitente no se tienen en cuenta. Véanse asimismo las descripciones del salario sujeto a seguro y de los factores de densidad.
- ▶ Rango: Desde el año base hasta el final del año de proyección (máximo 100).

Hojas de cálculo MortM y MortF

El formato de las hojas de cálculo MortM y MortF se presenta en la Figura III.2-3 en la página siguiente. Han de ingresarse los siguientes datos:

- Tasas de mortalidad de la población masculina
- Tasas de mortalidad de la población femenina

Para cada grupo de la población cubierta, se requiere seleccionar una de estas dos tasas en el programa de proyección. Para las tasas de mortalidad de la población cubierta y de los inválidos, véase la explicación del submódulo del programa de proyección ().

(1) Tasas de mortalidad de la población masculina

Descripción: La probabilidad de que un hombre de una edad exacta X fallezca antes de llegar a su (x+1) cumpleaños.

- ▶ Rango: Para todas las edades entre 0 y 99 años; desde el año base hasta el final del año de proyección..

(2) Tasas de mortalidad de la población femenina

Descripción: similar a la anterior (para las mujeres).

Figura III.2-3

Year	0	1	2	3	4	98	99
Age 0	0.05164	0.04957	0.04758	0.04567	0.04384	0.00500	0.00500
Age 1	0.00788	0.00734	0.00684	0.00637	0.00593	0.00014	0.00014
Age 2	0.00398	0.00375	0.00354	0.00333	0.00314	0.00014	0.00014
Age 3	0.00255	0.00242	0.00230	0.00219	0.00208	0.00014	0.00014
Age 4	0.00183	0.00175	0.00167	0.00160	0.00153	0.00014	0.00014
Age 5	0.00141	0.00135	0.00129	0.00124	0.00118	0.00011	0.00011
Age 96	0.31971	0.31791	0.31611	0.31433	0.31256	0.23161	0.23161
Age 97	0.33916	0.33747	0.33580	0.33413	0.33247	0.25532	0.25532
Age 98	0.35917	0.35762	0.35608	0.35455	0.35302	0.28083	0.28083
Age 99	0.37968	0.37829	0.37691	0.37553	0.37416	0.30818	0.30818
Age 100	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000

2.2.2 El archivo del grupo

Contenido del archivo

El archivo del grupo, GroupN.xls, contiene las siguientes hojas de cálculo:

- CovPop: Población cubierta
- Dens: Factor de densidad
- SalL: Ganancias sujetas a seguro (nivel de ingresos bajos)
- SalM: Ganancias sujetas a seguro (nivel de ingresos medios)
- SalH: Ganancias sujetas a seguro (nivel de ingresos altos)
- Family: Estructura de la familia
- Pasts: Créditos anteriores
- Pens: Pensionistas existentes en el año base
- Inv: Tasas de ingreso en la invalidez
- Inact: Población no activa por créditos anteriores
- REnt: Tasas de reingreso
- Leaving: Tasas de salida

Hoja de cálculo CovPop

El formato de esta hoja de cálculo se presenta en la Figura III.2-4. Han de ingresarse los datos del número proyectado de la población cubierta por edad.

- ▶ Comentario: Véase asimismo la explicación del factor de densidad y la explicación del submódulo del programa de proyección ().
- ▶ Rango: Para las edades sujetas a seguro (mínimo: 15; máximo: 69); desde el año base hasta el final del año de proyección.

Figura III.2-4

Year	0	1	2	3	98	99	100
Age 15	60200	61300	62300	63700	82300	82500	82700
16	59000	60100	61200	62300	82200	82300	82500
17	58400	58900	60100	61200	82000	82200	82300
18	58600	58300	58900	60000	81800	82000	82200
19	59400	58500	58300	58800	81600	81800	82000
20	60100	59300	58500	58200	81400	81600	81800
62	1000	1100	1200	1300	71700	71600	71500
63	0	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0	0
69	0	0	0	0	0	0	0

Hoja de cálculo Dens

El formato de esta hoja de cálculo se presenta en la Figura III.2-5. Han de ingresarse los datos de las tasas supuestas de los factores de densidad por edad.

- ▶ Comentario: El factor de densidad se refiere al promedio de ...del tiempo de trabajo (para un trabajador a tiempo completo, la densidad es del 100 por ciento; para un trabajador a medio tiempo o para un trabajador que pasa por un período intermitente de desempleo, la densidad es menor del 100 por ciento). Esto no tiene en consideración el cumplimiento de la recaudación de las cotizaciones o la subdeclaración de las ganancias sujetas a seguro. Véase asimismo la descripción de la tasa de recaudación de las cotizaciones y de las ganancias sujetas a seguro.
- ▶ Rango: Para las edades sujetas a seguro (mínimo: 15; máximo: 69); desde el año base hasta el final del año de proyección.
- ▶ Comentario: Véase también ACT (X,T) y la explicación del submódulo del programa de proyección ().

Hojas de cálculo SalL, SalM y SalH

La figura III.2-6 que se presenta a continuación ilustra el formato de estas hojas de cálculo. Han de ingresarse los siguientes datos relativos al promedio de ganancias sujetas a seguro proyectadas por grupo de ingreso y por edad.

Figura III.2-5

	A	B	C	D	E	F	CY	CZ
1	Density							
3	Year	0	1	2			99	100
4	Age							
5	0	0.900	0.900	0.900			0.900	0.900
6	1	0.900	0.900	0.900			0.900	0.900
7	2	0.900	0.900	0.900			0.900	0.900
8	3	0.900	0.900	0.900			0.900	0.900
9	4	0.900	0.900	0.900			0.900	0.900
11								
72	65	0.900	0.900	0.900			0.900	0.900
73	66	0.900	0.900	0.900			0.900	0.900
74	67	0.900	0.900	0.900			0.900	0.900
75	68	0.900	0.900	0.900			0.900	0.900
76	69	0.900	0.900	0.900			0.900	0.900

Figura III.2-6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	DA	DB	DC	DD
1	Salary	Low											
3	Year	-6	-4	-3	-2	-1	0	1		97	98	99	100
4	Age												
5	15	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2812.5		121230	126067.5	131107.5	136372.5
6	16	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3285		141435	147082.5	152977.5	159097.5
7	17	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3735		161640	168097.5	174825	181822.5
8	18	4050	4050	4050	4050	4050	4050	4207.5		181845	189112.5	196672.5	204547.5
9	19	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4680		202050	210127.5	218520	227272.5
10	20	4950	4950	4950	4950	4950	4950	5152.5		222255	231142.5	240390	249997.5
11	21	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5625		242460	252157.5	262237.5	272722.5
12	22	5850	5850	5850	5850	5850	5850	6075		262665	273172.5	284095	295447.5
52	60	9450	9450	9450	9450	9450	9450	9832.5		424282.5	441270	458910	477270
53	61	8550	8550	8550	8550	8550	8550	8887.5		383895	399240	415215	431820
54	62	7650	7650	7650	7650	7650	7650	7965		343485	357210	371497.5	386370
55	63	6750	6750	6750	6750	6750	6750	7020		303075	315180	327802.5	340897.5
56	64	5850	5850	5850	5850	5850	5850	6075		262665	273172.5	284095	295447.5
57	65	4950	4950	4950	4950	4950	4950	5152.5		222255	231142.5	240390	249997.5
58	66	4050	4050	4050	4050	4050	4050	4207.5		181845	189112.5	196672.5	204547.5
59	67	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3285		141435	147082.5	152977.5	159097.5
60	68	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2340		101025	105052.5	109260	113625
61	69	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2340		101025	105052.5	109260	113625

- Descripción: Las ganancias sujetas a seguro de la población de edad X en el año T se define como el promedio de las ganancias anuales sujetas a seguro de la población cubierta de edad X en el año T, sujeto a los límites mínimo y máximo. Estas ganancias están basadas en la declaración. En consecuencia, no se tiene en cuenta la subdeclaración.

El promedio de las ganancias anuales sujetas a seguro se calcula mediante el nivel del ingreso. Para cada año y para cada edad, las ganancias sujetas a seguro son calculadas para tres grupos de percentiles. El nivel de bajos ingresos es el 30 percentil de valor más bajo de la distribución de las ganancias sujetas a seguro. El nivel de ingresos altos es el valor más elevado de 30 percentiles. El nivel de ingresos medios representa la franja de los ingresos medios, es decir, desde el valor de 30 percentiles hasta el de 70 percentiles.

- Rango: Para las edades sujetas a seguro (mínima: 15, máxima: 69); desde hace 5 años hasta el final del año de proyección.

Hoja de trabajo Family

El formato de esta hoja de trabajo se presenta en la Figura III.2-7. Han de ingresarse los siguientes datos, necesarios para la estimación de las pensiones de sobrevivientes:

- La probabilidad promedio de tener un cónyuge (casado).
- La edad promedio del cónyuge.
- El número promedio de hijos.
- La edad promedio de los hijos.
- La probabilidad de la continuación de la pensión de orfandad.

Figura III.2-7

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'MALE91.XLS'. The spreadsheet contains a table with columns labeled A through H. Row 1 is labeled 'Demographic factors'. Rows 4-9 show a header for 'Age' and values for 'ESP', 'AAW', 'ECH', 'AAO', and 'PO'. Rows 101-106 show data for ages 95 to 100. The spreadsheet interface includes a menu bar (File, Edit, View, Insert, Format, Tools, Data, Window, Help) and a toolbar with various icons. The status bar at the bottom indicates 'Ready' and 'NUM'.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Demographic factors							
2								
3								
4	Age	ESP	AAW	ECH	AAO	PO		
5	0	0	0	0	0	1		
6	1	0	0	0	0	1		
7	2	0	0	0	0	1		
8	3	0	0	0	0	1		
9	4	0	0	0	0	1		
10								
101	95	0.608	93	0	20	0		
102	96	0.594	94	0	20	0		
103	97	0.579	95	0	20	0		
104	98	0.579	96	0	20	0		
105	99	0.579	97	0	20	0		
106	100	0.579	98	0	20	0		

(1) La probabilidad promedio de tener un cónyuge

Descripción: El porcentaje de las personas cubiertas cuyo cónyuge tiene derecho a la pensión de viudedad.

- ▶ Rango: Desde los 15 hasta los 99 años de edad.
- ▶ Comentario: En este modelo, no se considera la modificación futura en estas tasas.

(2) La edad promedio del cónyuge

- ▶ Descripción: La edad promedio del cónyuge de las personas cubiertas.
- ▶ Rango: Desde los 15 hasta los 99 años de edad.
- ▶ Comentario: No se ha considerado en el modelo, la modificación futura de estas edades. En el modelo, se procede a una cierta dispersión de la edad promedio. Véase la explicación del submódulo del programa SDIST().

(3) El número promedio de hijos

- ▶ Descripción: El número promedio de hijos con derecho a la pensión de orfandad.
- ▶ Rango: Desde 15 hasta 99 años de edad.
- ▶ Comentario: No se ha considerado en el modelo, la modificación futura de estas edades.

(4) La edad promedio de los hijos

- ▶ Descripción: La edad promedio de los hijos de las personas cubiertas.
- ▶ Rango: Desde 15 hasta 99 años de edad
- ▶ Comentario: En el modelo, no se ha considerado la modificación futura en estas edades. En el modelo, se procede a una determinada dispersión de la edad promedio. Véase la explicación del submódulo del programa SDIST().

(5) Probabilidad de la continuidad de la pensión de orfandad

- ▶ Descripción: La probabilidad de que un pensionista de orfandad continúe percibiendo las prestaciones desde el año anterior.
- ▶ Rango: Desde 0 hasta 99 años de edad.
- ▶ Comentario: No se ha considerado en el modelo, la modificación futura en estas edades.

Hoja de cálculo Pasts

La Figura III.2-8 que viene a continuación presenta el formato de esta hoja de cálculo. Han de ingresarse los datos relativos a la distribución de los créditos anteriores por edad en el año base.

Figura III.2-8

Age	1	2	3	52	53	54	55
15	99.87%	0.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
16	50.00%	49.87%	0.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
17	6.68%	43.32%	43.32%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
18	4.38%	29.51%	47.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
19	3.79%	25.26%	45.88%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
20	2.43%	14.80%	36.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
63	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
64	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
65	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
66	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
67	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
68	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
69	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

- ▶ Descripción: La distribución de los créditos anteriores de la población cubierta por edad en el año base.
- ▶ Rango: Para las edades sujetas a seguro (mínimo 15, máximo 69).

Hoja de cálculo Pens

La Figura III.2-9 que viene a continuación ilustra el formato de esta hoja de cálculo. Han de ingresarse los siguientes datos:

- El número de pensionistas existentes en el año base por prestación y por edad.
- La cuantía promedio de la pensión mensual de los pensionistas por prestación y por edad.

Figura III.2-9

Age	RET Number	RET Average	INV Number	INV Average	WID Number	WID Average	ORP Number	ORP Average
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	4	2546
2	0	0	0	0	0	0	10	2546
3	0	0	0	0	0	0	16	2546
96	0	7027	0	0	0	0	0	0
97	0	7027	0	0	0	0	0	0
98	0	7027	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0

- Descripción: Ha de recogerse el número promedio de pensionistas que perciben prestaciones durante el año basetada para cada tipo de prestación y para cada edad. Ha de recogerse la cuantía promedio de las pensiones pagadas durante ese año.

Por lo general, los datos utilizados corresponden a un período de tiempo determinado. Si ese tiempo es adecuadamente elegido (por ejemplo, mitad del año), entonces se puede suponer que el número de pensionistas en ese momento se situaría cerca del número promedio de pensionistas. Del mismo modo, se puede suponer que la cuantía promedio de las pensiones en ese momento podría representar el promedio de las pensiones anuales. Se debe puntualizar que se supone que el ajuste de la pensión tendrá lugar al comienzo de cada año. De no ser este el caso, las pensiones promedio deberían modificarse en consecuencia.

Para ser coherentes con los datos macro que figuran en los estados financieros, siempre se debería calcular la cuantía total mediante la suma del producto del número de pensionistas y su pensión promedio junto con la edad y comparar el resultado con la cifra macro en el estado financiero. Si estas dos cifras no coinciden, entonces se propone la verificación de las pensiones promedio.

- Rango: Desde los 15 hasta los 99 años de edad (jubilados, inválidos, viudas(dos); desde 0 hasta 99 años de edad (huérfanos).
- Comentario: En el programa, tras la lectura de los promedios, se calculan las cuantías totales y por lo general, éstas son utilizadas en lugar de los promedios.

Hoja de cálculo Inv

La figura III.2-10 que se presenta a continuación ilustra el formato de esta hoja de cálculo. Han de ingresarse los datos sobre las tasas de ingreso a la invalidez para cada año.

Figura III.2-10

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'Microsoft Excel - MALE91.XLS'. The spreadsheet contains a table of invalidity rates. The columns are labeled 'Year' (0, 1, 2, 99, 100) and the rows are labeled 'Age' (0, 1, 2, 3, 4, 65, 66, 67, 68, 69). The data is as follows:

Year	0	1	2	99	100
Age 0	0.05164	0.04957	0.04758	0.005	0.005
Age 1	0.00788	0.00734	0.00684	0.00014	0.00014
Age 2	0.00398	0.00375	0.00354	0.00014	0.00014
Age 3	0.00255	0.00242	0.0023	0.00014	0.00014
Age 4	0.00183	0.00175	0.00167	0.00014	0.00014
Age 65	0.02977	0.02916	0.02856	0.00916	0.00916
Age 66	0.03241	0.03175	0.03111	0.01008	0.01008
Age 67	0.03529	0.03458	0.03389	0.01112	0.01112
Age 68	0.0384	0.03764	0.0369	0.01229	0.01229
Age 69	0.04179	0.04097	0.04018	0.0136	0.0136

- ▶ Descripción: Las tasas de ingreso a la invalidez de las personas de edad X en el año T.
- ▶ Rango: Desde 15 hasta 99 años de edad; desde el año base hasta el final del año de proyección.
- ▶ Comentario: Estas tasas pueden ser modificadas a lo largo de los años. Están sobrescritas para cada año de proyección. Véase la explicación del submódulo del programa de proyección ().

Hoja de cálculo Inact

Han de ingresarse los datos sobre el número de población no activa por edad y por créditos anteriores en el año base.

- ▶ Rango: Para las edades sujetas a seguro (mínimo 15, máximo 69)

Hoja de cálculo REent

El formato de esta hoja de cálculo se muestra en la Figura III.2-11. Han de ingresarse las tasas de edad específica de reingreso de la población no activa en la población cubierta para cada año.

- ▶ Descripción: Las edades de reingreso de las personas de edad X en el año T se definen como la probabilidad de que una persona no activa de edad (X-1) en el año (T-1) se convierta en una persona cubierta en el año T. Un caso típico sería el de volver a ser empleado.

Figura III.2-11

	A	B	C	D	E	F	CY	CZ
1	Re-entrance rates							
2								
3	Year	0	1	2			99	100
4	Age							
5	15	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
6	16	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
7	17	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
8								
9								
58	66	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
59	67	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
60	68	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
61	69	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%

- ▶ Rango: Para las edades sujetas a seguro (mínimo 15, máximo 69)
- ▶ Comentario: Estas tasas pueden sufrir modificaciones con los años. Están sobrescritas para cada año de proyección. Véase la explicación del submódulo del programa de proyección () e InsIns ().

Hoja de cálculo Leaving

La figura III.2-12, que se presenta a continuación, muestra el formato de esta hoja de cálculo. Han de ingresarse las tasas de edad específica de salida de la población cubierta que pasa a formar parte de la población no activa para cada año.

- ▶ Descripción: Las tasas de edad de la población de edad X en el año T se definen como la probabilidad de que una persona cubierta de edad (X-1) en el año (T-1) se convierta en una persona no activa en el año T. Los casos típicos son (i) pasar a ser un desempleado, (ii) jubilarse antes de la edad normal de jubilación. Si una persona de este último caso satisface las condiciones para la adquisición de derechos para la jubilación anticipada, él o ella podrá pasar a ser un pensionista.
- ▶ Rango: Para las edades sujetas a seguro (mínimo 15, máximo 69).
- ▶ Comentario: Estas tasas pueden sufrir modificaciones con el tiempo. Están sobreescritas para cada año de proyección. Véase la explicación del submódulo del programa de proyección () e InsIns.

Figura III.2-12

	A	B	C	D	E	F	CY	CZ
1	Early Retirement rates							
2								
3	Year	0	1	2			99	100
4	Age							
5	15	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
6	16	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
7	17	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
8								
9								
58	66	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
59	67	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
60	68	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%
61	69	0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%

2.3 Compilación de los archivos de insumos (datos)

2.3.1 Utilización de modelos auxiliares

Para completar los archivos de datos de ingreso, pueden extraerse algunos datos de los resultados de otros modelos de la OIT. La utilización de estos resultados no facilita simplemente la compilación de los archivos de datos de ingreso sino que se requiere mantener la coherencia de todo el proceso de elaboración de modelos.

ILO-POP aporta las tasas de mortalidad futuras utilizadas para la proyección de la población nacional, que han de ser llevadas a las hojas de cálculo MortM y MortF.

ILO-ECO aportaría los supuestos de los indicadores macroeconómicos que han de ser llevados a la hoja de cálculo Econ.

ILO-DIST aportaría los resultados del salario sujeto a seguro respecto de los tres grupos de ingresos, cuyos resultados han de ser llevados a las hojas de cálculo SalL, SalM y SalH. Por otra parte, la hipótesis del incremento del salario se formula con arreglo al supuesto económico.

ILO-LAB aportaría la población de la fuerza del trabajo y la población empleada que deben ser utilizadas como base de la proyección de la población asegurada.

2.3.2 Utilización de los archivos de elaboración de datos

A los efectos de facilitar la elaboración de los archivos de datos de ingreso, se ha desarrollado la siguiente serie de archivos en Excel, denominados "Archivos de elaboración de datos":

- Covpop.xls
- Famstr.xls
- Penspop.xls
- Credist.xls

COVPOP.xls

Consta de *las 8* hojas de cálculo siguientes:

- InitialM
- InitialF
- EmplpopM
- EmplpopF
- CovratesM
- CovratesF
- CovpopM
- CovpopF

Las posdatas M y F se refieren a hombres y mujeres respectivamente. A los fines de simplificación, se presentan a continuación las explicaciones para uno de los sexos.

(1) InitialM, InitialF

La Figura III.2-13 muestra el formato de estas hojas de cálculo. La población empleada figura en las hojas de cálculo EmplpopM y EmplpopF. Mediante la vinculación de células, la población empleada de una edad específica en el año base figura en la columna H. Los datos por grupos de edad de 5 años son calculados en la columna C.

Figura III.2-13

Initial data				
Initial data	Males			
	Covpop	Employed	Cov rate	
5	15-19	500	750	67%
6	20-24	1000	1500	67%
7	25-29	1500	2000	75%
8	30-34	1500	2000	75%
9	35-39	1900	2400	79%
10	40-44	2000	2500	80%
11	45-49	2500	3000	83%
12	50-54	2500	3000	83%
13	55-59	2200	2700	81%
14	60-64	2000	2500	80%
15	65-69	1400	2050	68%
16	TOT	19000	24400	78%

Sprague			
	Covpop	Employed	Cov rate
15	77	150	51%
16	84	150	56%
17	96	150	64%
18	112	150	75%
19	131	150	87%
20	153	300	51%
21	176	300	59%
22	200	300	67%
23	224	300	75%
24	247	300	82%
25	271	400	68%
26	297	400	74%
67	287	350	82%
68	246	350	70%
69	196	350	56%
TOT	19000	24400	78%

Debería encontrarse la población cubierta en el año base en la recogida de datos. Se distinguen dos casos. En el primer caso, que es el más habitual, si se cuenta sólo con los datos relativos a los grupos de edad de 5 años, se deberían ingresar esos datos en la columna B. Para interpolar estos datos en datos de una edad específica, existen tres opciones: la fórmula Sprague, la distribución uniforme y la interpolación lineal. Se debería elegir uno de los métodos de interpolación en el menú en la célula G3. A continuación se calculan los resultados de una edad específica en la columna H. En el segundo caso, si se obtienen los datos de una sola edad, entonces se debería ingresarlos en la columna G mediante la sobreescritura de la fórmula ya escrita en las células de esa columna. En este caso, el vínculo entre las columnas B y G se pierde, por lo que se deberían copiar las fórmulas de la columna C en la columna B para obtener el resumen del grupo de edad de 5 años.

De los tres métodos de interpolación, las fórmulas Sprague son las más ampliamente utilizadas. Sin embargo, estas fórmulas podrían producir valores negativos, especialmente en los puntos terminales. Se realiza una comparación en la célula G1. Si existen algunos valores negativos en la columna G, dice "Se ha encontrado un valor negativo" y los números negativos aparecen en rojo; en caso contrario, dice "Ningún valor negativo". Si se observan valores negativos, habría que modificarlos de modo que el total del grupo al que pertenecen no cambiara. Se podría proponer la utilización de una distribución uniforme para estos grupos; los resultados figuran en la columna O.

Debe señalarse asimismo que si se utiliza la interpolación lineal, el total de los valores interpolados no es necesariamente igual al valor total original.

La tasa de cobertura en el año base se calcula como un resultado, tanto para una sola edad como para un grupo de 5 años de edad. Los resultados figuran en las columnas D e I, respectivamente. Por definición, las tasas de cobertura deberían oscilar entre 0 y 100 por ciento. Debido a la verificación del valor negativo, la cobertura no puede ser negativa. Para verificar la otra posibilidad, se debe proceder a otra comprobación en la célula G2. Si existen valores mayores de 1 en la columna I, dice "sobre-cobertura"; en caso contrario, dice "sin sobre

cobertura". Si algunas tasas de cobertura son mayores del 100 por ciento, se debería modificar la población cubierta de la columna G (o B), de modo que la cobertura sea menor del 100 por ciento, sin cambiar la población total cubierta; o se debería verificar la población empleada. Alternativamente, se puede admitir una tasa de cobertura mayor del 100 por ciento debido a la incongruencia de la fuente de los datos.

(2) *EmplpopM, EmplpopF*

El formato de estas hojas de cálculo se muestran en la figura III.2-14. Por lo general, la proyección de la población empleada se realiza mediante la utilización de ILO-LAB. Los resultados de la edad específica deberían ser llevados al rango B19:GX73. A continuación, se condensan en grupos de edad de 5 años en el rango B7:GX18.

Figura III.2-14.

	A	B	C	D	E	F	G	CW	CX	CV	CZ
19		0						97	98	99	100
20	15	150	150	150	150			150	150	150	150
21	16	150	150	150	150			150	150	150	150
22	17	150	150	150	150			150	150	150	150
23	18	150	150	150	150			150	150	150	150
24	19	150	150	150	150			150	150	150	150
25	20	300	300	300	300			300	300	300	300
26	21	300	300	300	300			300	300	300	300
27	22	300	300	300	300			300	300	300	300
28	23	300	300	300	300			300	300	300	300
29											
30											
68	61	500	500	500	500			500	500	500	500
69	62	500	500	500	500			500	500	500	500
70	63	500	500	500	500			500	500	500	500
71	64	500	500	500	500			500	500	500	500
72	65	500	500	500	500			500	500	500	500
73	66	500	500	500	500			500	500	500	500
74	67	350	350	350	350			350	350	350	350
75	68	350	350	350	350			350	350	350	350
76	69	350	350	350	350			350	350	350	350

(3) *CovratesM, CovratesF*

El formato de estas hojas de cálculo se presenta en la Figura III.2-15. Las tasas de cobertura de edades específicas deben ser ingresadas en el rango C19:GX73. Las tasas agrupadas de 5 años aparecen en el rango B7:GX18. Se calculan dividiendo los resultados condensados de CovpopM-F de la población empleada por 5 años.

Figura III.2-15

	A	B	C	D	E	F	G	CX	CY	CZ	DA
19		0	1	2	3			98	99	100	
20	15	51%	51%	51%	51%			51%	51%	51%	
21	16	56%	56%	56%	56%			56%	56%	56%	
22	17	64%	64%	64%	64%			64%	64%	64%	
23	18	75%	75%	75%	75%			75%	75%	75%	
24	19	87%	87%	87%	87%			87%	87%	87%	
25	20	51%	51%	51%	51%			51%	51%	51%	
26	21	59%	59%	59%	59%			59%	59%	59%	
27	22	67%	67%	67%	67%			67%	67%	67%	
28											
29											
60	61	83%	83%	83%	83%			83%	83%	83%	
61	62	81%	81%	81%	81%			81%	81%	81%	
62	63	78%	78%	78%	78%			78%	78%	78%	
63	64	74%	74%	74%	74%			74%	74%	74%	
64	65	70%	70%	70%	70%			70%	70%	70%	
65	66	64%	64%	64%	64%			64%	64%	64%	
66	67	82%	82%	82%	82%			82%	82%	82%	
67	68	70%	70%	70%	70%			70%	70%	70%	
68	69	56%	56%	56%	56%			56%	56%	56%	
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											

(4) CovpopM, CovpopF

La población cubierta se calcula mediante la aplicación de las tasas de cobertura a la población empleada en el rango C19:CX73. El formato de estas hojas de cálculo se presenta en la figura III.2-16. A continuación, ellas se condensan en el grupo de edad de 5 años en el rango B7:CX18. Los resultados en el rango C19:CX73 han de ser llevados a la hoja de cálculo CovPop.

Figura III.2.16

	A	B	C	D	E	F	G	CW	CX	CY	CZ
19		0	1	2	3			97	98	99	100
20	15	77	77	77	77			77	77	77	77
21	16	84	84	84	84			84	84	84	84
22	17	96	96	96	96			96	96	96	96
23	18	112	112	112	112			112	112	112	112
24	19	131	131	131	131			131	131	131	131
25	20	153	153	153	153			153	153	153	153
26	21	176	176	176	176			176	176	176	176
27	22	200	200	200	200			200	200	200	200
28											
29											
60	61	414	414	414	414			414	414	414	414
61	62	403	403	403	403			403	403	403	403
62	63	390	390	390	390			390	390	390	390
63	64	372	372	372	372			372	372	372	372
64	65	350	350	350	350			350	350	350	350
65	66	322	322	322	322			322	322	322	322
66	67	287	287	287	287			287	287	287	287
67	68	246	246	246	246			246	246	246	246
68	69	196	196	196	196			196	196	196	196
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											

FAMSTR.xls

El formato de estas hojas de cálculo se presenta en la Figura III.2-17. Este archivo debería, por lo general, ser utilizado como un estándar en caso de que se dispusiera únicamente de datos para un grupo de edad de 5 años. Si se ingresan los datos condensados de 5 años en las columnas de ingresos (hombres y mujeres, respectivamente), entonces los resultados interpolados linealmente figuran en las columnas de resultados. La verificación del valor negativo se realiza en las células de la fila 1. Si se encuentran valores negativos, dirá "Valor negativo"; de lo contrario, dirá "OK".

Figura III.2-17

Microsoft Excel - FAMSTR.XLS										
File Edit View Insert Format Tools Data Window Help										
75%										
INPUT										
1	INPUT	MALES				FEMALES				
2		max age grp= 20								
3	Age-class	prob.married	ave. age sp.	ave. num. ch.	ave. age ch.	prob.married	ave. age sp.	ave. num. ch.	ave. age ch.	
4		W(X)m	AAW(X)m	ZN(X)m	AAQ(X)m	W(X)f	AAW(X)f	ZN(X)f	AAQ(X)f	
5	15-19	13.40%	17	0.14	1	13.40%	17	0.14	1	
6	20-24	44.80%	20	0.42	1	57.70%	24	0.61	1	
7	25-29	76.90%	24	0.87	2	82.90%	30	1.26	3	
8	30-34	88.52%	29	1.59	4	93.50%	35	2.09	5	
9	35-39	93.66%	34	2.39	7	93.90%	40	2.84	8	
10	40-44	92.54%	39	2.95	10	90.50%	45	3.12	11	
11	45-49	90.14%	44	3.06	13	89.60%	50	2.98	14	
12	50-54	88.88%	49	2.90	16	87.80%	55	2.78	16	
13	55-59	87.08%	54	2.67	17	86.00%	60	2.51	17	
14	60-64	85.28%	59	2.28	18	84.20%	65	1.93	18	
15	65-69	83.48%	64	1.80	19	82.40%	70	1.55	19	
16	70-74	81.68%	69	1.39	20	80.60%	75	1.16	20	
17	75-79	79.16%	74	1.01	20	77.00%	80	0.77	20	
18	80-84	75.56%	80	0.62	20	73.40%	84	0.39	20	
19	85-89	71.24%	85	0.23	20	68.00%	89	0.00	20	
20	90-94	65.12%	91	0.00	20	60.80%	93	0.00	20	
21	95-	57.92%	95	0.00	20	53.60%	95	0.00	20	

PENPOP.xls

Este archivo es una herramienta estándar para interpolar los datos de un grupo de edad de 5 años. Se cuenta con tres opciones para la interpolación del número de pensionistas del grupo de edad de 5 años en una sola edad: las fórmulas Sprague, la distribución uniforme y la interpolación lineal. La distribución uniforme se aplica siempre a las pensiones promedio.

El archivo de elaboración de los datos de ingreso PENPOP.xls contiene las 5 hojas de cálculo que figuran a continuación:

- INPUT
- Sprague
- Uniform
- Lineal
- COPY

(1) En la hoja "INPUT", se debería ingresar los datos correspondientes a un grupo de edad de 5 años. El formato de esta hoja de cálculo se presenta en la Figura III.2-18.

(2) En las hojas intermedias "Sprague", "Uniform", "Linear", se realizan las interpolaciones.

(3) En la hoja "COPY", se encuentran los datos interpolados. El formato de esta hoja de cálculo se presenta en la figura III.2-19. Se debería seleccionar el método adecuado de interpolación en el menú (células B3, D3, F3, H3). La configuración estándar es para utilizar el método Sprague para las pensiones de vejez, invalidez y viudedad y para utilizar la distribución uniforme para la pensión de orfandad. La verificación del valor negativo se realiza en la primera fila; los valores negativos aparecen en rojo. Las comprobaciones totales se efectúan en la segunda fila.

Los resultados deberían ser llevados a la hoja de cálculo Pens del archivo de datos ingresados.

Figura III.2-18

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
3	age-class	RET	RET	DIS	DIS	WID	WID	ORP	ORP	
4		Number	Average	Number	Average	Number	Average	Number	Average	
5	0-4	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	5-9	0	0	0	0	0	0	4	1500	
7	10-14	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	15-19	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	20-24	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	25-29	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	30-34	0	0	0	0	0	0	0	0	
17										
18										
20	65-69	1113	7000	0	0	200	2000	0	0	
21	70-74	643	7000	0	0	0	0	0	0	
22	75-79	469	7000	0	0	0	0	0	0	
23	80-84	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	85-89	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	90-94	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	95-99	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	TOTAL	3932	7000	370	4432.432	800	1875	4	1500	
28										
29										

Ready | INPUT | Sprague | Uniform | Linear | COPY | NUM

Figure III.2-19

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Check:	OK		Negative value!		OK		OK	
2	Total:	3932	27524000	370	1640000	800	1500000	4	6000
3		<i>Sprague</i>		<i>Sprague</i>		<i>Sprague</i>		<i>Uniform</i>	
4		RET	RET	INV	INV	WID	WID	DRP	DRP
5	Age	Number	Average	Number	Average	Number	Average	Number	Average
6		0	0	0	0	0	0	0	0
7		1	0	0	0	0	0	0	0
8		2	0	0	0	0	0	0	0
9		3	0	0	0	0	0	0	0
102									
103									
104		96	0	0	0	0	0	0	0
105		97	0	0	0	0	0	0	0
106		98	0	0	0	0	0	0	0
107		99	0	0	0	0	0	0	0
108		100	0	0	0	0	0	0	0

CREDIST.xls

Este archivo crea la distribución de los créditos anteriores mediante la hipótesis de una distribución normal. En consecuencia, las desviaciones promedio y estándar han de ser supuestas.

El archivo CREDIST.xls consta de las 3 hojas de cálculo siguientes:

- Input
- Normdist
- Realdist

(1) Input

El formato de esta hoja de trabajo se presenta en la Figura III.2-20. En esta hoja, se deben ingresar los datos siguientes en el año base para cada edad:

- El número de años promedio de cotizaciones anteriores (columna C).
- La desviación estándar de la distribución de los créditos (columna D).
- La población cubierta en úmeros (columna B).

Figura III.2-20

Age	Covered population	Average	Standard deviation
15	100	0.50	0.17
16	150	1.00	0.33
17	200	2.00	0.67
18	250	2.32	0.77
55	518	21.47	3.00
56	444	20.93	3.00
57	359	21.21	3.00
58	249	22.19	3.00
59	101	20.10	3.00

El número de las personas cubiertas ya ha sido presentado en COVPOP.xls. Deberían recopilarse los años promedio de cotizaciones anteriores debería ser recopilado. Por lo general, estos datos deberían estar disponibles. En consecuencia, el parámetro restante es la desviación estándar de la distribución de los créditos. De hecho, no existe una teoría uniforme para estimar este factor. Por tanto, debería ser supuesto con carácter ad hoc. Un camino posible sería establecer que la desviación estándar sea igual a un determinado porcentaje del promedio.

(2) Normdist

En esta hoja, mediante la utilización de dos parámetros determinantes supuestos en la hoja "Input", se calcula la distribución de los créditos. El formato de esta hoja de cálculo se presenta en la Figura III.2-21.

La metodología se explica del modo siguiente:

Figura III.2-21

	A	B	C	D	BB	BC	BD	BE	BF	BC
1	Credit distribution									
3		1	2	3	53	54	55	Total		
4	Age									
5	15	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		
6	16	50.00%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		
7	17	6.68%	43.32%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		
8	18	4.38%	29.51%	47.08%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		
9	19	3.79%	25.26%	45.88%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		
56	66	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		
57	67	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		
58	68	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		
59	69	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		

Siendo:

- XX : X-15, es decir, 15 años de edad
- I : Año de las cotizaciones anteriores (I=1,2,3,...,55)
- f(I) : Porcentaje de las personas cubiertas cuyo año de cotización anterior se sitúa entre I-1 e I.
- $N(\zeta; \mu, \sigma)$: Función de la probabilidad de densidad de la distribución normal del promedio: μ y la desviación estándar: σ .
- $AN(\zeta; \mu, \sigma)$: Función de la distribución de la distribución normal del promedio: μ y de la desviación estándar: σ .

A partir de la hipótesis, se conocen los valores de μ_x y de σ_x para cada X. Por tanto, la distribución de los créditos $f_x(I)$ se calcula como sigue:

- (1°) $f_x(I) = AN(1; \mu_x, \sigma_x)$ (para I = 1)
- (2°) $f_x(I) = AN(I; \mu_x, \sigma_x) - AN(I-1; \mu_x, \sigma_x)$ (para $2 \leq I \leq XX$)
- (3°) $f_x(I) = 1 - AN(XX; \mu_x, \sigma_x)$ (para I = XX+1)
- (4°) $f_x(I) = 0$ (for $XX+2 \leq I \leq 55$)

(1°),(3°),(4) son necesarios para truncar los cabos de la distribución que caen fuera del rango apropiado del año de cotización.

Los resultados deberían ser llevados a la hoja de cálculo Past del archivo de grupo.

(3) *Realdist*

El número de la población inicial cubierta por año de crédito se calcula aplicando la distribución al total de la población cubierta por edad. Como resultado, se obtiene la distribución global de los créditos.

3. Proyecciones

En el presente capítulo, se explica la estructura del programa de proyecciones, el modo de modificar el programa y la manera de gestionarlo. Una impresión del programa que contiene la parte más importante del modelo, se adjunta como Anexo I.

3.1 General

Visión de conjunto del programa

- El programa de proyección es identificado como ILOPENS.xls. Está escrito en Excel Visual Basic for Applications (Excel VBA).
- Para efectuar las proyecciones, se necesitan los archivos de los insumos. La explicación de esos archivos figura en 3.3.
- El número máximo de años de proyección ha sido fijado en 100 años.
- Los resultados de la proyección están almacenados en los archivos de texto por cada grupo. Estos archivos son a continuación convertidos en archivos Excel y consolidados en el archivo del resultado total. La explicación de los archivos que contienen los resultados, figura en 3.5.

Contenido del archivo

El contenido de ILOPENS.xls se encuentra en la Figura III.3-1. De las hojas de cálculo, dos son hojas normales de cálculo Excel (Cover e InputS); el resto se llenan con los módulos programados en VBA (mostrados en los casilleros de doble línea de la figura). Cada hoja del cálculo del módulo contiene uno o varios módulos. El programa general está compuesto de estos módulos, que se encuentran agrupados según sus funciones y son almacenados en diferentes hojas de cálculo.

En las siguientes secciones, se explicará en detalle los módulos relacionados con las proyecciones, a los que se llamará módulos de simulación. Para una explicación de las hojas de cálculo Cover e InputS, véase la Figura III.3-4. Los módulos almacenados en la hoja de cálculo "Menu" se utilizan en la preparación de los archivos de los resultados. su explicación se da también en la Figura III.3-4.

3.2 La estructura de los módulos de simulación

3.2.1 El flujo del módulo

La metodología de la simulación se explica en la Parte II.1. El modelo de proyección es una realización del algoritmo de simulación que se muestra en la Figura II.1-1

Figura III.3 - 1 : Contenido de los archivos de proyección

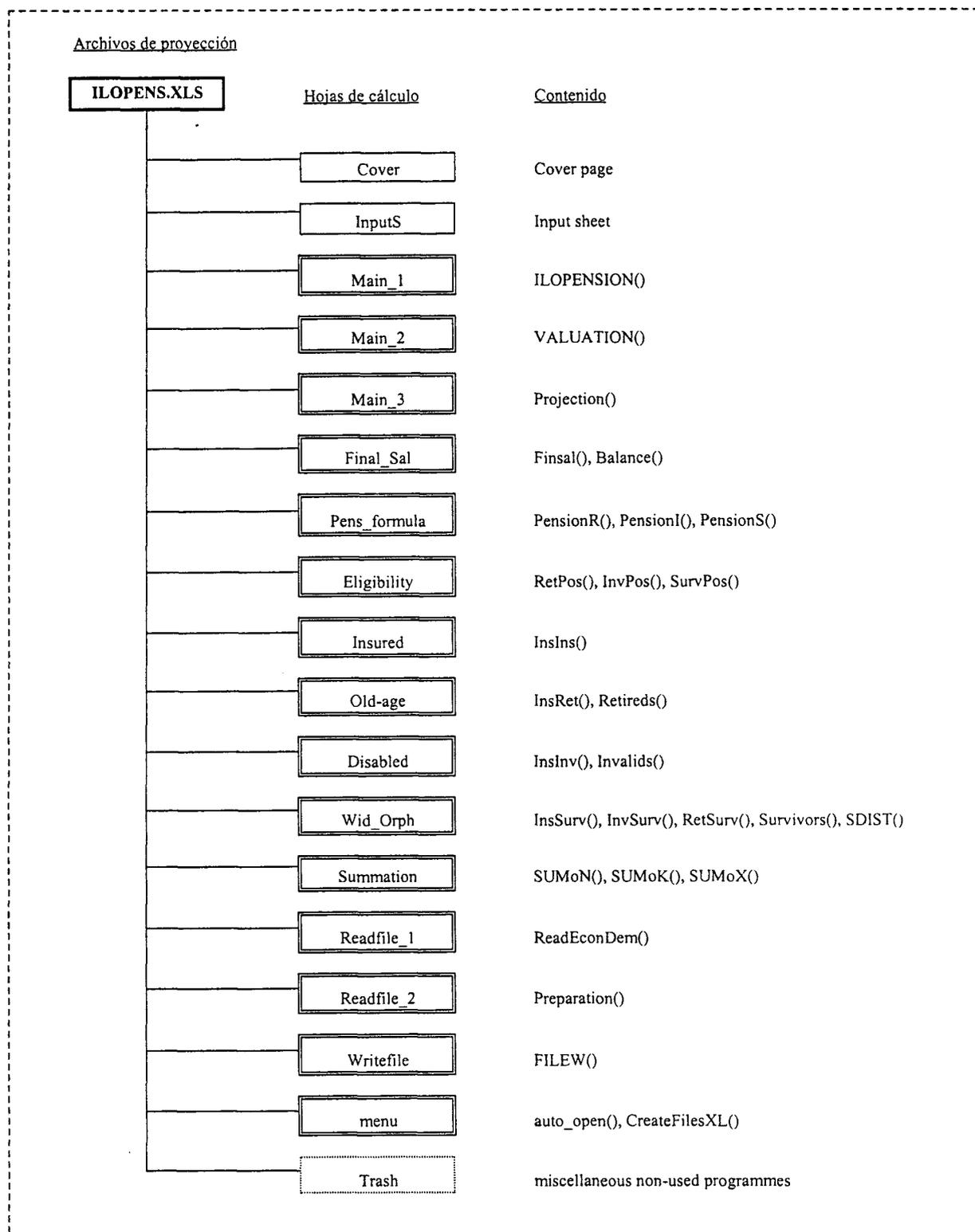
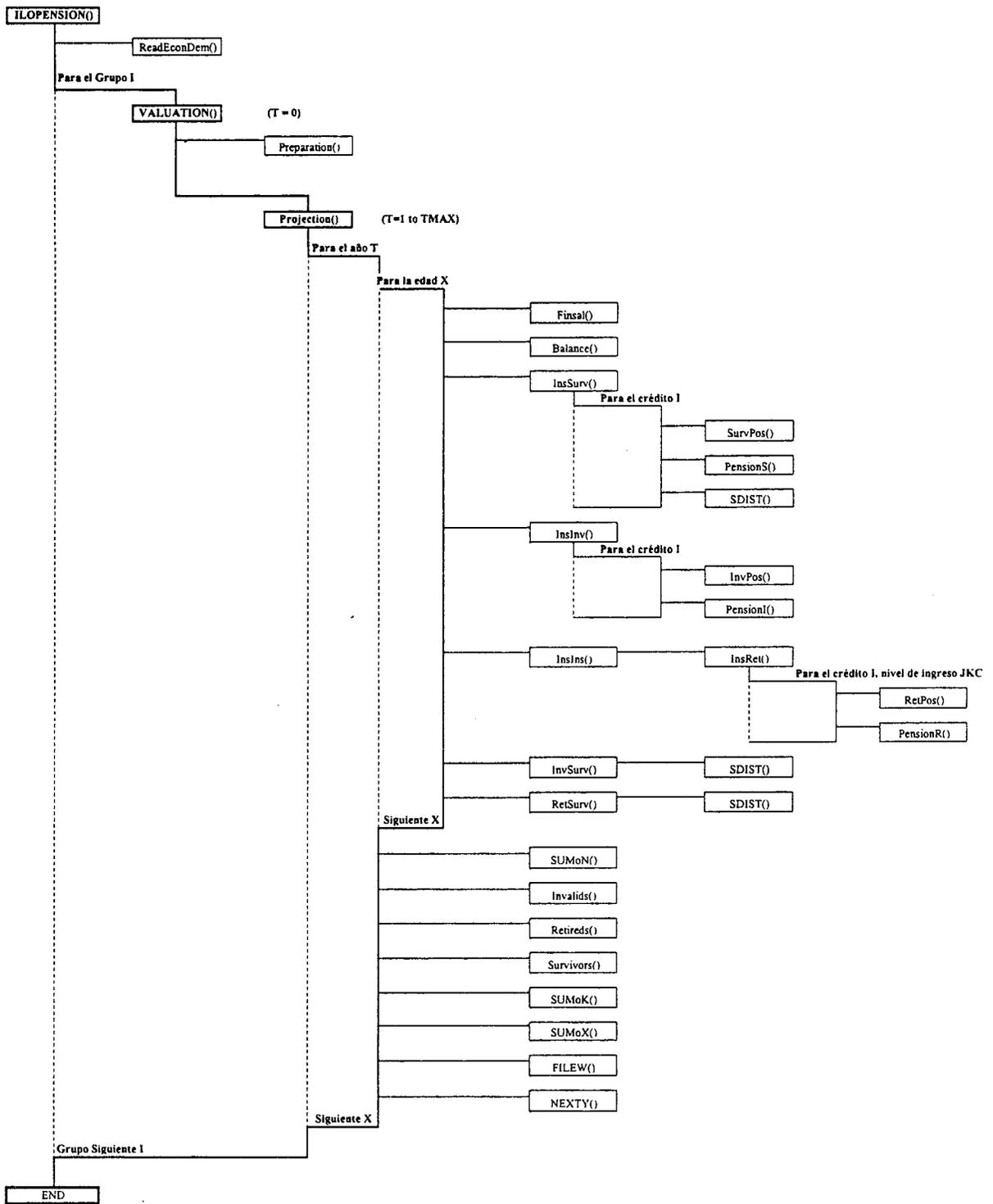


Figura III.3-2 : Flujo del módulo de ILO-PENS



El organigrama del flujo del programa de proyección se presenta en la Figura III.3-2. En esa figura, cada casillero indica un módulo de simulación. La línea ancha indica el flujo principal. La línea horizontal normal indica que el módulo situado a la derecha es incorporado en el módulo principal del lado izquierdo. La línea de puntos indica que se da un proceso repetitivo (curva) respecto de una variable determinada.

Son tres los módulos fundamentales en el flujo principal: ILOPENSION(), VALUATION(), y PROJECTION(). Se debería definir la profundidad de un módulo de la manera siguiente. La profundidad de ILOPENSION() es 0. Si un módulo es incorporado en un módulo de profundidad n , la profundidad de ese módulo es $(n+1)$. Por ejemplo, Preparation() es incorporado en VALUATION y la profundidad de VALUATION() es igual a 1, debido a que es incorporado en ILOPENSION(). Por tanto, la profundidad de Preparation() es igual a 2. El número máximo de la profundidad es 5 (RetPos() y PensionR()).

En la Figura, existen cinco curvas. Dentro de la curva más grande del grupo (es decir, para cada grupo), existen las curvas del año y de la edad. Dentro de la curva de edad están las curvas relacionadas con la distribución de los créditos. Para los pensionistas, existe otra curva del nivel de ingreso.

Flujo del módulo (resumen)

- (1°) Comenzando en ILOPENS, se lee el archivo económico demográfico, a continuación lo vincula con VALUATION().
- (2°) Inicio de la curva del grupo.
- (3°) En VALUATION (), se leen los datos en el año base ($T=0$), a continuación los vincula con Projection().
- (4°) Inicio de la curva del año.
- (5°) Inicio de la curva de edad.
- (6°) En Projection(), se llama a los módulos para la simulación de la transición de un año al siguiente.
- (7°) Ir a la edad siguiente ($= > (5^\circ)$).
- (8°) En Projection(), se llama a los módulos para el resumen respecto de la edad y para escribir los resultados en los archivos del texto.
- (9°) Ir al año siguiente ($= > (4^\circ)$).
- (10°) Ir al grupo siguiente ($= > (2)$).

3.2.2 Descripciones de los módulos

En la presente sección, se brindan las descripciones detalladas de cada submódulo de simulación.

(1) Submódulo: ILO-PENSION()

Hoja de cálculo: Main_1

Vínculos (llamadas): ReadEconDem(), VALUATION()

Funcionamiento:

- 1) Definición de variables
- 2) Determinación de la edad máxima (=69) y de la edad mínima (=15) de cobertura y la última edad de la duración de la vida (=99).
- 3) Lectura de la información general de la hoja de cálculo de los datos ingresados "InputS" (vínculo: ReadEconDem()).
- 4) Lectura de los factores económicos y de los cuadros de mortalidad futura del archivo económico-demográfico (vínculo: ReadEconDem()).
- 5) Control de la simulación por grupo (vínculo: VALUATION()).

(2) Submódulo: VALUATION()

Hoja de cálculo: Main_2

Vínculos (llamadas de): ILOPENSION()

Vínculos (llamadas): Preparation(), SUMoK(), SUMoX(), FILEW(),
Projection()

Funcionamiento:

- 1) Lectura de la información del archivo de preparación de resultados del grupo.
- 2) Preparación de los nombres de cuatro archivos de texto. (Véase la convención de la denominación de los archivos de preparación de resultados).
- 3) Lectura de los datos del año inicial (T=0)(vínculo: Preparation()).
- 4) Resumen de los datos del año inicial (vínculo: SUMoK(), SUMoX()).
- 5) Apertura de los archivos de texto de los resultados.
- 6) Escritura de los resultados del año inicial en los archivos de texto (vínculo: FILEW()).
- 7) Elaboración de la proyección (vínculo: Projection()).
- 8) Cierre de los archivos de texto de los resultados.
- 9) Eliminación de las variables.

(3) Submódulo: PROJECTION()

Hoja de cálculo: Main_3

Vínculos (llamadas de): VALUATION()

Vínculos(llamadas): Finsal(),Balance(),InSurv(),InsInv(),InsIns(),InsSurv()
RetSurv(),Invalids(),Retireds(),Survivors(),SUMoN(),
SUMoK(), SUMoX(),FILEW().

Funcionamiento:

- 1) Simulación por año (T=1 a TMAX).
- 2) Lectura de los datos del año T.

-
- 3) Simulación por edad ($X=(J_{max}-1)$ a J_{min} , step-1).
 - 4) Preparación de las ganancias medias sujetas a seguro.
 - 5) Preparación de los componentes de sobrevivientes.
 - 6) Cálculo del salario medio final (vínculo: Finsal()).
 - 7) (opción) Cálculo del valor acumulado de las cotizaciones (vínculo: Balance()).
 - 8) Disminución de la población activa.
 - 9) Disminución de la población no activa.
 - 10) Transición de los asegurados a pensionistas de sobrevivencia (vínculo: InsSurv()).
 - 11) Transición de los asegurados a pensionistas de invalidez (vínculo: InsInv()).
 - 12) Transición de los asegurados a asegurados o a jubilados (vínculo: InsIns()).
 - 13) Transición de los pensionistas de invalidez a los pensionistas de sobrevivencia (vínculo: InvSurv()).
 - 14) Transición de los jubilados a los pensionistas de sobrevivencia (vínculo: RetSurv()).
 - 15) Edad siguiente X-1 (Retorno a (3)).
 - 16) Cálculo del número total de nuevos pensionistas por categorías (vínculo: SUMoN).
 - 17) Transición de los pensionistas existentes en el último año y adición de los nuevos pensionistas de invalidez (vínculo: Invalids()).
 - 18) Transición de los pensionistas existentes en el último año y adición de los nuevos pensionistas de vejez (vínculo: Retireds()).
 - 19) Transición de los pensionistas existentes en el último año y adición de los nuevos pensionistas de sobrevivencia (vínculo: Survivors()).
 - 20) Cálculo del número total de pensionistas existentes por categorías (vínculo: SUMoK()).
 - 21) Cálculo del número total de pensionistas existentes por edades (vínculo: SUMoX()).
 - 22) Escritura de los resultados del año inicial en los archivos de texto (vínculo: FILEW()).
 - 23) Año siguiente T+1 (retorno a (1)).

(4) Submódulo: INSINS()

Hoja de cálculo: Insured

Vínculos (llamadas de): Projection()

Vínculos (llamadas): InsRet()

Funcionamiento:

- 1) Cálculo de la distribución del crédito del ZACT y del ZNACT.
- 2) Transición entre la población activa y la población no activa.
- 3) Cálculo de la suma de la población no activa.
- 4) Si la suma es positiva, entonces se considera la transición a la pensión de vejez (vínculo: InsRet()).
- 5) Cálculo de las sumas de la población activa y de la población no activa.
- 6) Ajuste de la distribución de los créditos de la población activa teniéndose en cuenta la densidad de la cotización en el año pertinente.

-
- 7) Ajuste de la distribución de los créditos de la población no activa.

(5) Submódulo: FINSAL()

Hoja de cálculo: Final_Sal
Vínculos (llamados de): Projection()
Valores de retorno: FINS(I,JKC) (I=1 a Imax; JKC=0 a 3)
Funcionamiento:

- 1) Cálculo del salario promedio final de los últimos años IE para cada crédito y para cada nivel de ingreso. Véase la nota sobre el salario final.

(6) Submódulo: BALANCE()

Hoja de cálculo: Final_Sal
Vínculos (llamados de): Projection()
Valores de retorno: BAL(I,JKC) (I=1 a Mx; JKC=0 a 3)
Funcionamiento:

- 1) Cálculo de los valores acumulados de las cotizaciones para cada crédito y para cada nivel de ingreso. Véase la nota sobre el salario final.

(7) Submódulo: PENSIONR()

Hoja de cálculo: Pens_formula
Vínculos (llamados de): InsRet()
Valores del insumo principal: CDT: crédito, I: año de crédito, JKC: nivel de ingreso.
Valores de retorno: P: cuantía de la pensión, JPR: subcategoría de pensiones de vejez.
Funcionamiento:

- 1) Cálculo de la pensión de vejez mediante la fórmula de la pensión para cada crédito I y para cada tipo de ingreso JKC. Véase la nota sobre la modificación de la fórmula de la pensión.
- 2) Verificación de la pensión máxima.
- 3) Verificación de la pensión mínima y opinión para saber si la pensión original es menor que la pensión mínima. Véase la nota relativa a la estimación de los pensionistas que perciben una pensión mínima.

(8) Submódulo: PENSIONI()

Hoja de cálculo: Pens_formula
Vínculos (llamados de): InsInv()
Valores de los insumos principales: CDT: crédito (incluidos años adicionales), I: año de crédito

Valores de retorno: P: cuantía de la pensión, JPI: subcategoría de pensiones de invalidez.

Funcionamiento:

- 1) Cálculo de la pensión de invalidez mediante la fórmula de la pensión para cada crédito I. (A diferencia de la pensión de vejez, no se considera el tipo de ingreso). Véase la nota sobre la modificación de la fórmula de la pensión.
- 2) Verificación de la pensión máxima.
- 3) Verificación de la pensión mínima y opinión para saber si la pensión original es menor que la pensión mínima. Véase la nota relativa a la estimación de los pensionistas que perciben la pensión mínima

(9) Submódulo: PENSIONS()

Hoja de cálculo: Pens_formula

Vínculos (llamados de): InsSurv()

Valores de los insumos principales: CDT: crédito (incluidos años adicionales), I: año de crédito.

Valores de retorno: P: cuantía de la pensión.

Funcionamiento:

- 1) Cálculo de la pensión de sobrevivientes en el momento del fallecimiento de la persona activa mediante la fórmula de la pensión para cada crédito I. (A diferencia de la pensión de vejez, no se considera el tipo de ingreso). Véase la nota relativa a la modificación de la fórmula de la pensión.
- 2) Verificación de la pensión máxima.
- 3) Verificación de la pensión mínima y decisión para saber si la pensión original es menor que la pensión mínima. Véase la nota sobre la estimación de los pensionistas que perciben la pensión mínima.

(10) Submódulo: RETPOS()

Hoja de cálculo : Eligibility

Vínculos (llamados de): InsRet()

Valores de los insumos principales: CDT: crédito (incluidos años adicionales), X+1: edad

Valores de retorno: GER: resultado del examen de las condiciones para la adquisición del derecho.

Funcionamiento:

- 1) Verificación de las condiciones para la adquisición de derechos para la pensión de vejez.

(11) Submódulo: INVPOS()

Hoja de cálculo: Eligibility

Vínculos (llamados de): InsInv()

Valores de los insumos principales: CDT: crédito (incluidos años adicionales),
X+1: edad

Valores de retorno: GEI: resultado del examen de las condiciones
para la adquisición de derechos.

Funcionamiento:

- 1) Verificación de las condiciones para la adquisición de derechos para la pensión de invalidez.

(12) Submódulo: SURVPOS()

Hoja de cálculo: Eligibility

Vínculos (llamado de): InsSurv()

Valores de los insumos principales: CDT: crédito (incluidos años adicionales),
X+1: edad

Valores de retorno: GES: resultado del examen de las condiciones
para la adquisición de derechos.

Funcionamiento:

- 1) Verificación de las condiciones para la adquisición de derechos para la pensión de sobrevivientes en el momento del fallecimiento de las personas activas.

(13) Submódulo: INSRET()

Hoja de cálculo: Old age

Vínculos (llamado de): InsIns()

Vínculos (llamados): RetPos(), PensionR()

Valores de los insumos principales: B(I): número de personas no activas
(después de considerar la transición de la población activa), X+1: age

Valores principales intermedios: RACT, RRACT, ARET, ARES,
AREU

Valores de retorno: NPR: nuevos pensionistas, AGRT:
beneficiarios de asignaciones.

Funcionamiento:

- 1) Cálculo de la correlación ad hoc entre los créditos y los niveles de ingreso. Véase la nota sobre la correlación.
- 2) Para cada año de crédito I y para cada nivel de ingreso JKC, simulación de las pensiones y de las asignaciones de vejez. (vínculo: RetPos(), PensionR()). Véase la nota sobre la transición.

(14) Submódulo: RETIREDS()

Hoja de cálculo: Old age
Vínculos (llamados de): Projection()
Valores de los insumos principales: NPR: nuevos pensionistas, Q: tasas de mortalidad, RINFB: tasa de aumento de las prestaciones.
Valores de retorno: RET: total de pensionistas.
Funcionamiento:

- 1) Para cada edad XR y para cada categoría K, cálculo del fallecimiento de los pensionistas y adición de los nuevos pensionistas.
- 2) Obtención de las pensiones mínimas.

(15) Submódulo: INSINV()

Hoja de cálculo: Disabled
Vínculos (llamados de): Projection()
Vínculos (llamados): InvPos(), PensionI()
Valores de los insumos principales: F(I,XX), Fg(I,XX), VNACT, PNINV.
Valores de retorno: NPI: nuevos pensionistas AGRT: beneficiarios de asignaciones.
Funcionamiento:

- 1) Para cada año de crédito I, simulación de las pensiones y de las asignaciones de vejez. (vínculo: InsPos(), PensionI()).

(16) Submódulo: INVALIDS()

Hoja de cálculo: Disability
Vínculos (llamados de): Projection()
Valores de los insumos principales: NPI: nuevos pensionistas, QI: tasas de mortalidad, RINFB: tasa de aumento de las prestaciones.
Valores de retorno: DIS: total de pensionistas .
Funcionamiento:

- 1) Para cada edad XI y para cada categoría K, cálculo del fallecimiento de los pensionistas y adición de los nuevos pensionistas.
- 2) Obtención de las pensiones mínimas.

(17) Submódulo: InsSurv()

Hoja de cálculo: Wid_orph
Vínculos (llamados de): Projection()
Vínculos (llamados): SurvPos(), PensionS(), SDIST().

Valores de los insumos principales: DACT, DNACT, F(I,XX), Fg(I,XX), PFUNB.
Valores principales intermedios: DDACT, DDD1, DDD2, JCG, P, PDW.
Valores de retorno: AFUNB, AGRT, (NPW, NPO) .

Funcionamiento:

- 1) Cálculo de la asignación de sepelio.
- 2) Para cada crédito I, simulación de las pensiones de sobrevivientes (vínculo: SurvPos(), PensionS(), SDIST()).

(18) Submódulo: RetSurv()

Hoja de cálculo: Wid_orph

Vínculos (llamados de): Projection()

Vínculos (llamados): SDIST().

Valores de los insumos principales: RET, Q, PFUNB.

Valores principales intermedios: DRET, DDD1, DDD2, JCG,PDW.

Valores de retorno: AFUNB, AGRT, (NPW, NPO) .

Funcionamiento:

- 1) Cálculo de la asignación de sepelio.
- 2) Simulación de las pensiones de sobrevivientes en el momento del fallecimiento del pensionista de vejez (vínculo: SDIST()).

(19) Submódulo: INVSURV()

Hoja de cálculo: Wid_orph

Vínculos (llamados de): Projection()

Vínculos (llamados): SDIST().

Valores de los insumos principales: DIS, Q.

Valores principales intermedios: DINV, DDD1, DDD2, JCG,PDW.

Valores de retorno: AFUNB, AGRT, (NPW, NPO) .

Funcionamiento:

- 1) Cálculo de la asignación de sepelio.
- 2) Simulación de las pensiones de sobrevivientes en el momento del fallecimiento del pensionista de invalidez (vínculo: SDIST()).

(20) Submódulo: SURVIVORS()

Hoja de cálculo: Wid_orph

Vínculos (llamado de): Projection()

Valores de los insumos principales: NPW, NPO, PW, PO, RINFB

Valores de retorno: WID, ORP.

Funcionamiento:

- 1) Para cada edad XS y para cada categoría K, cálculo del fallecimiento de los pensionistas y adición de los nuevos pensionistas.

(21) Submódulo: SDIST()

Hoja de cálculo: Wid_orph
Vínculos (llamados de): InsSurv(), InvSurv(), RetSurv()
Valores de los insumos principales: DDD1, DDD2, AVSP, RWP, ROP, AVCH, JCG.
Valores principales intermedios: DISW, DISO.
Valores de retorno: NPW, NPO.

Funcionamiento:

- 1) Desviación ad hoc de la diferencia de la edad promedio (centro=2).
- 2) Para cada edad JS y para la categoría JCG, adición de los nuevos pensionistas de sobrevivientes.

3.3 Modificación del programa

Para cada país, el programa de proyección ha de ser modificado para reflejar el marco legal de un régimen específico. Debido a que existen diversos tipos de regímenes y diferentes medidas de reforma, es casi imposible aportar una descripción completa de todas las modificaciones posibles.

Sin embargo, el programa está dividido en submódulos que tienen funciones especiales y los submódulos estrechamente relacionados son agrupados en la misma hoja de cálculo. En consecuencia, es más fácil encontrar la parte del programa en la que han de incorporarse las modificaciones.

En las secciones siguientes, se indican el establecimiento de las modificaciones habituales y los comentarios técnicos en cuanto a la manera de proceder a los cambios. Las condiciones para la adquisición de derechos, las fórmulas de las pensiones y las pruebas de sensibilidad constituyen modificaciones necesarias para cada régimen. Aunque las siguientes indicaciones no cubren la lista completa de los cambios, ellas pueden aportar información útil en el proceso del modelado. En esencia, ha de puntualizarse que el éxito de un modelado eficaz decansa aún en la concentración y cuidado del usuario.

3.3.1 Breve guía técnica para la modificación del programa

(1) Condiciones para la adquisición de derechos

Hoja de cálculo: Eligibility
Submódulos: RetPos(), InvPos(), SurvPos()

Nota: Las condiciones para la adquisición de derechos con arreglo a la legislación de un régimen específico, han de ser modeladas en los submódulos arriba indicados.

(2) Fórmula de las pensiones

Hoja de cálculo: Pens_formula

Submódulos: PensionR(), PensionI(), PensionS()

Nota: Las fórmulas de las pensiones con arreglo a la legislación de un régimen específico, han de ser modeladas en los submódulos arriba indicados. Los siguientes cuatro ejemplos son presentados como ideas de cara al momento en que los usuarios tengan que modificar la fórmula de las pensiones.

Obsérvese que en esos submódulos las variables utilizadas como insumos son: CDT, FINS(I,JKC), y la variable del resultado es P.

Ejemplo 1 (Prestación definida; pensión relacionada con las ganancias)

La pensión se calcula como un determinado porcentaje del salario de referencia. La tasa de la prestación básica es del 40 por ciento (pagadera si se cumplen las condiciones para la adquisición de derechos, por ejemplo, 10 años de cotización). La tasa complementaria es del 2 por ciento por los créditos que exceden de los 25 años.

$TT = CDT - 25$ "Años de crédito que exceden de los 25 años"

Si $TT < 0$, luego, $TT = 0$ Tomando el máximo de TT y 0

$$P = 0.01 * (40 + 2 * TT) * FINS(I, JKC)$$

Ejemplo 2 (prestación definida; pensión de tasa uniforme + pensión relacionada con las ganancias)

Se calcula la pensión como la suma de la parte de tasa uniforme y la parte relacionada con las ganancias. La parte de tasa uniforme $FPENT(T)$. La parte relacionada con las ganancias: 1 por ciento de la tasa de acumulación para cada año de crédito.

$$P = FPENT(T) + 0.01 * CDT * FINS(I, JKC)$$

Comentario: Los valores de $FPENT(T)$ han de figurar en la hoja de cálculo "Econ" en el archivo económico-demográfico

Ejemplo 3 (Prestación definida; tasa de prestación diferente respecto de las franjas de salario)

La pensión se calcula como porcentaje del salario de referencia. Se aplican diferentes tasas de prestaciones a las diferentes partes del salario de referencia.

Tasa de prestación: La porción del salario de referencia menor que $BP1(T) * 90\%$
+ La parte del salario de referencia entre $BP1(T)$ y $BP2(T) * 30\%$
+ La parte del salario de referencia mayor que $BP2(T)$

Los puntos de inclinación $BP1(T)$ y $BP2(T)$ se encuentran en la hoja de cálculo "Econ" en el archivo económico-demográfico.

$RSAL1 = 0 : RSAL2 = 0 : RSAL3 = 0$

$RSAL2 = FINS(I, JKC) - BP1(T)$

$RSAL3 = FINS(I, JKC) - BP2(T)$

Si $RSAL2 < 0$

luego $RSAL1 = FINS(JKC) : RSAL2 = 0 : RSAL3 = 0$

$RSAL1 = BP1(T) : RSAL3 = 0$

También

$RSAL1 = BP1(T) : RSAL2 = BP2(T)$

Se finaliza si

$P = 0.9 * RSAL1 + 0.3 * RSAL2 + 0.15 * RSAL3$

- Comentario: En este ejemplo, la fórmula de la pensión se aplica a los salarios promedio. Sin embargo, debido al desglose por créditos y nivel de ingreso, cada componente es considerado como suficientemente pequeño para tener una ligera desviación cercana al promedio.

Ejemplo 4 (Cotización definida, aplicación del factor de renta al saldo individual)

La pensión se calcula dividiendo el balance final de la cuenta de ahorros individual por un determinado factor de renta (por ejemplo, 12).

$ANN = 12$

$P = BAL(I, JKC) / ANN$

- Comentario: Los valores de $BAL(I, JKC)$ se calculan en el submódulo $Balance()$. El factor de renta ANN se calcula bien en el archivo accesorio "UNmort.xls" escrito directamente en el programa, bien en el submódulo adicional (que los usuarios han de crear).

(3) Salario promedio de referencia

Hoja de cálculo : Final_sal

Submódulos : Finsal(), Balance()

Fórmula del salario de referencia para la pensión

Siendo:

T: Año

X: Edad

I: Años de crédito

JKC: Nivel de ingreso (1: bajo, 2: medio, 3: alto)

SAL(X, T, JKC) :Salario para la edad X con un nivel de ingreso JKC en el año T (exógeno)

Se supone que el salario de referencia se calcula como el salario promedio de los años K finales de la vida laboral de una persona. Entonces, $FINS(I, JKC)$ ¹, el salario promedio de la persona de edad X del nivel de ingreso JKC con créditos I en el año T, se obtiene de la ecuación siguiente:

$$FINS(I, JKC) = \frac{1}{IE} \sum_{J=1}^{IE} SAL(X-J+1, T-J, JKC) \cdot adj(T, J)$$

donde,

$$IE = \min\{k, T+5, X-15\}$$

$adj(T, J) = 1$ (si los salarios anteriores no son revalorizados)

= $ARINFS(T-1) / ARINFS(T-J)$ (si los salarios anteriores son revalorizados)

ARINFS(T): valores acumulados del aumento del salario

De la fórmula anterior, se supone lo siguiente:

- (1) No existe transición entre diferentes grupos de ingresos.
- (2) Este modelo puede referirse a los años anteriores a la fecha de la valuación hasta los últimos 5 años. En caso de requerirse más años (por ejemplo, promedio de la carrera), se precisan algunas modificaciones.

Fórmula del valor acumulado de la cotización (para un régimen de cotización definida)

$$BAL(I, JKC) = \sum_{J=1}^{IE} SAL(X-J+1, T-J, JKC) \cdot CONT(T-J) \cdot \frac{ARINT(T-J-1) \cdot RINT(T-J)^{1/2}}{ARINT(T-IE)}$$

¹ Nótese que FINS se vuelve a calcular para cada edad X y para cada año T.

donde

CONT(T): tasa de cotización en el año T

(4) Ajuste de las pensiones en curso de pago

Nota: Modificar RINFB(T) en el archivo económico-demográfico

(5) Edad normal de jubilación

Nota: Modificar NRA(T) en el archivo económico-demográfico. Modificación de la tasa de jubilación R(X).

3.4 Cómo se gestiona el programa

3.4.1 Instrucciones generales

Cuando los archivos de los datos están listos, han de seguirse las instrucciones que vienen a continuación para la gestión del programa.

- 1° Antes de iniciar el programa, ha de especificarse la información general y la del archivo en la hoja de los datos "InputS".
- 2° Iniciar el programa, seleccionar la orden "Calculation" en el espaciador especial que aparece en la parte superior izquierda de la pantalla.
- 3° Crear el archivo de los resultados, seleccionar la orden "Create result files" en el espaciador especial. (Esto se explica en el Capítulo 5).

3.4.2 Hoja de datos

El formato de la hoja de cálculo de datos "InputsS", se presenta en la Figura III.3-3. En esta hoja, ha de especificarse la información general y la información del archivo.

Después de cada corrida del programa, el nombre del archivo es impreso automáticamente en la célula B1; la fecha y el tiempo son actualizados en la célula B2 y se imprime esta hoja. La hoja impresa puede ser utilizada como informe sobre el trabajo realizado en la corrida.

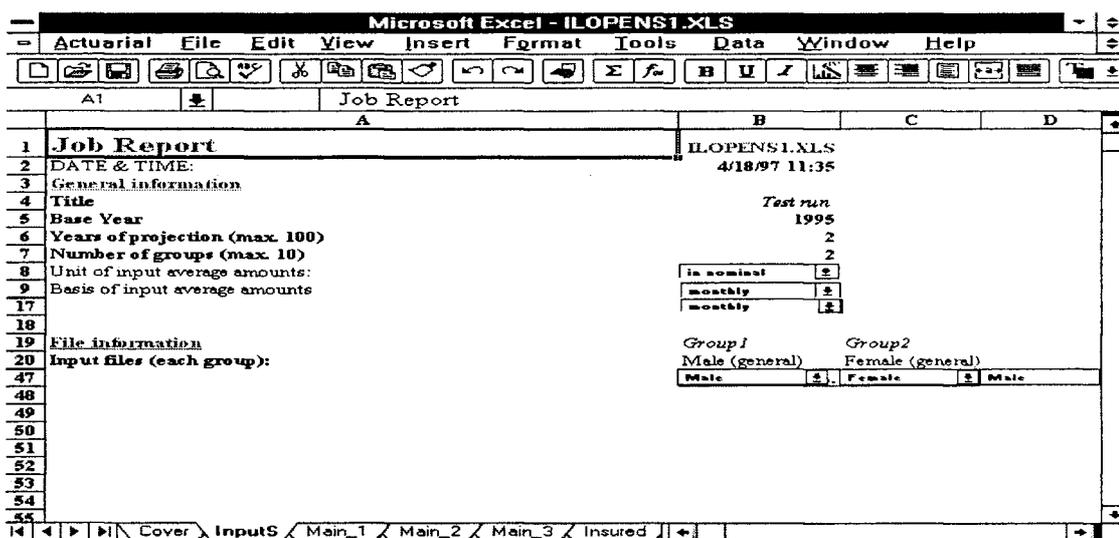
(1) Información general

La información siguiente ha de ser especificada:

- Título (B4)
- Año base (B5)
- Años de proyección (B6): El número de años de proyección (máximo 100 años).
- Número de grupos (B7): El número de grupos de la población cubierta (máximo 10).
- Unidad de las cuantías promedio de los datos (B8): La unidad utilizada para las cuantías promedio de los datos en las hojas de cálculo Econ en el archivo económico-demográfico, Pens y SalL-SalH en el archivo de los grupos. Ha de seleccionarse uno en el menú. Existen 3 posibilidades: en nominal, en miles y en millones.

- Base de las cuantías promedio de los datos (B9). La base utilizada para las cuantías promedio de los datos en las hojas de cálculo Econ en el archivo económico-demográfico. Pens y SalL-SalH en el archivo de los grupos. Ha de seleccionarse una en el menú. Existen tres opciones: mensual, anual y diaria.
- Unidad de las cuantías totales de resultados (B10): La unidad utilizada para la cuantía total de resultados en el archivo de resultados. Ha de seleccionarse una en el menú. Existen cinco opciones: en nominal, en miles, en millones, en billones y en trillones.
- Unidad de las cuantías promedio de resultados (B11): La unidad utilizada para la cuantía promedio de resultados en el archivo de resultados. Ha de seleccionarse una en el menú. Existen cinco opciones: en nominal, en miles, en millones.
- Base de las cuantías promedio de los datos (B12). La base utilizada para las cuantías promedio en el archivo de resultados. Ha de seleccionarse una en el menú. Existen tres opciones: mensual, anual y diaria.
- Opciones de las asignaciones de sepelio y de las pensiones de invalidez y de sobrevivientes (B13-B16): Ha de especificarse "Yes" o "No" en el menú. Véase también la Nota Técnica 5.

Figura III.3-3



(2) Información del archivo

(1°) Archivos de datos (archivos de grupos)

Con arreglo a los miembros de los grupos que se ingresan en la célula B7, los títulos de los grupos figuran en la línea 19. Para cada grupo, ha de especificarse la información siguiente:

- Descripción (línea 20): El nombre del grupo. Esto se hace para una mayor claridad.
- Sexo (línea 21): Ha de seleccionarse el sexo adecuado en el menú.

-
- "Drive" y directorio (línea 22): el nombre del "drive" y del directorio en el que se ha almacenado el archivo. Por ejemplo I:\pensmod\test.
 - Nombre del archivo (línea 23): El nombre del archivo. Por ejemplo Male1: Se crea el nombre completo en el programa, es decir, I:\pensmod\test\Male1.
 - Edad normal de jubilación (línea 24): Véase la variable NRA.
 - Tasas de prestaciones para viudas y huérfanos (líneas 25 y 26). Véase la variable RWP,ROP. Nótese la regla de división de la pensión de sobrevivientes en la legislación.

(2°) *Archivo de datos (archivo económico-demográfico)*

Ha de especificarse la siguiente información:

- Descripción (línea 29): El nombre de la hipótesis. Ello por razones de clarificación.
- Drive y directorio (línea 30).
- Nombre del archivo (línea 31).

(3°) *Archivos de resultados*

Ha de especificarse la siguiente información:

- "Drive" y directorio (línea 34).
- Prefijo del nombre del archivo (Línea 35): El prefijo del nombre del archivo de resultados. Véase la convención de designación del archivo de resultados en la Parte III.4.
- Opción de impresión (línea 37). Ha de especificarse en el menú el tipo de los archivos de resultados que serán convertidos en archivos Excel. Ello se hace para reducir el tiempo de ejecución. Véase la convención de designación del archivo de resultados en la Parte III.4.

(4°) *Archivo básico*

El archivo básico es utilizado para convertir los archivos de texto en archivos Excel. Estos son archivos Excel en los que el marco del formato ya ha sido preparado. Véase la Parte III.4.

Ha de especificarse la siguiente información:

- "Drive" y directorio (línea 43).
- Nombre del archivo (línea 44).

3.4.3 Barra de menú especial

En las hojas de cálculo Cover e InputS, se creó una barra de menú especial (Véase la Figura III.3-3). Existen dos órdenes "Calculation" y "Creating result files". Si se elige "Calculation", a continuación comienza el módulo principal ILOPENSION(). (Si se elige "Creating results files", a continuación se comienza el módulo de la producción de resultados CreateFilesXL()). Para apreciar el mecanismo de esta barra de menú, remítase a cualquier hoja de cálculo de un módulo y elija a continuación "Tools" y el Menu "Editor".

4. Resultados

En el presente capítulo, tras finalizar el programa de proyección, se explica cómo se disponen estos resultados en los archivos

4.1. Los archivos del texto de los resultados

El flujo del archivo general se muestra en la Figura III.4-1. Los resultados del programa de proyección son generados en los archivos de texto por cada grupo. Los títulos de estos resultados aparecen en la Figura III.4-2. Para cada partida, se muestran conjuntamente los resultados demográfico y financiero. El programa crea cada una de estas partidas por edad y por año. El programa produce dos tipos de archivos de resultados. Uno es el resultado de las edades totales por año; el otro es el resultado con una desagregación por edad para cada año.

En la proyección, cada año se generan nuevos pensionistas y se añaden a los pensionistas sobrevivientes del año anterior. El programa produce no sólo los resultados de los casos agregados sino también de nuevos casos.

Por consiguiente, el programa produce en total cuatro archivos con el texto de los resultados. Los nombres de estos archivos son automáticamente preparados mediante la convención siguiente. Ello se realiza en el submódulo del programa VALUATION(). Siendo el prefijo del archivo de resultados "aaa" y el grupo el kth grupo.

- aaaakT.TXT Número y cuantías totales del total de casos (se agregan los nuevos casos) para cada año de proyección (T).
- aaaaTNk.TXT Número y cuantías totales únicamente de los nuevos casos para cada año de proyección (T).
- aaaakX.TXT Número y cuantía promedio del total de casos (se agregan los nuevos casos) por edad (X) y por año de proyección (T).
- aaaakXN.TXT Número y cuantía promedio únicamente para los nuevos casos por edad (X) y por año de proyección (T).

Nótese que los resultados financieros en el archivo específico de la edad se expresan en promedio, mientras que aquellos que se encuentran en el archivo de edad total se expresan en total.

Figura III.4-1: Creación de los archivos de resultados

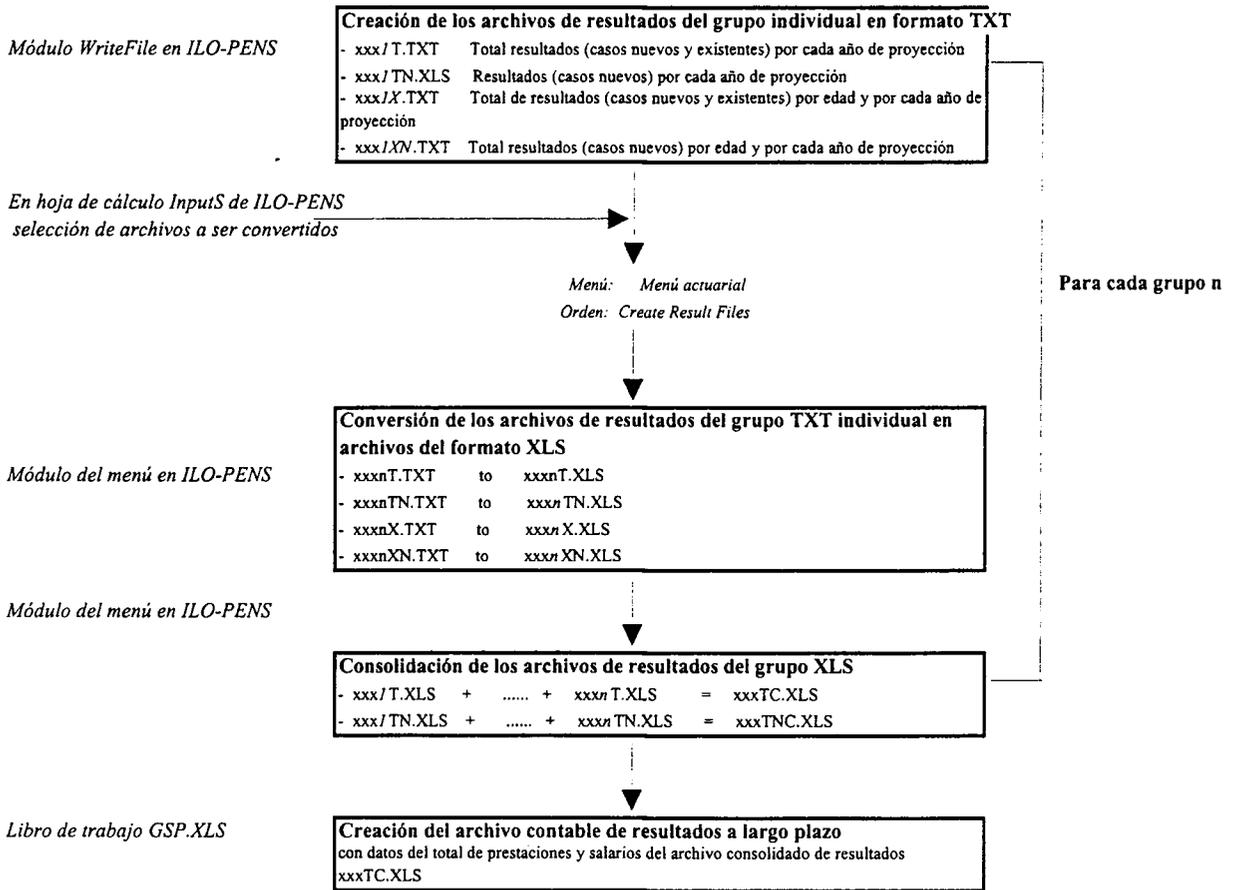


Figura III.4-2: Títulos de los archivos de resultados

POBLACION ACTIVA

- Total
- Ingreso bajo
- Ingreso medio
- Ingreso alto

PENSIONES DE VEJEZ

- Total
- Pensionistas iniciales
- Pensionistas normales (más elevada que la pensión mínima)
- Pensionistas con pensión mínima

PENSIONES DE INVALIDEZ

- Total
- Pensionistas iniciales
- Pensionistas normales (más elevada que la pensión mínima)
- Pensionistas con pensión mínima

PENSIONES DE VIUDA(O)

- Total
- Pensionistas iniciales
- De los activos
- De los pensionistas de vejez
- De los pensionistas de invalidez

PENSIONES DE HUÉRFANOS

- Total
- Pensionistas iniciales
- De los activos
- De los pensionistas de vejez
- De los pensionistas de invalidez

ASIGNACIONES

- Total
- Asignación de vejez
- Asignación de invalidez
- Asignación de sobrevivientes

PRESTACIONES DE SEPELIO

- Total
- De los activos
- De los pensionistas de vejez
- De los pensionistas de invalidez

4.2 La conversión en archivos Excel

Los pasos siguientes son: (i) convertir los archivos seleccionados de textos de resultados en archivos Excel y (ii) consolidar los resultados de los grupos para constituir un archivo con el total de resultados.

Ello se lleva a cabo en el submódulo "menu". Para hacerlo, se ha creado la orden "Create Result Files" en la barra de menú "actuarial".

4.2.1 El archivo base

Los archivos base aportan el marco para el resultado, así como los principales indicadores demográficos y financieros. El contenido de estos archivos aparece en la Figura III.3-4

(1) *RBASET.XLS*

Este archivo es utilizado para los archivos totales de edad. El archivo contiene dos hojas de cálculo: "Raw Data" y "Average". El formato de este archivo se presenta en la Figura III.4-4.

(2) *RBASEX.XLS*

Este archivo es utilizado para los archivos de edad específica. Este archivo contiene tres hojas de cálculo: "Raw Data" y "cohort" y el módulo1". El formato de este archivo se presenta en la Figura III.4-5

(3) *RBASET.XLS*

Este archivo es utilizado para los resultados consolidados de todos los grupos. Contiene 7 hojas de cálculo:

- RawData: Datos brutos

-DemogProj:	Los resultados demográficos (en número nominal)
-DemogRatio:	Los resultados demográficos expresados como porcentaje de la población cubierta
-FinacialProj:	Los resultados financieros (cuantía total)
-FinacialRatio:	Los resultados financieros expresados como porcentaje del total de ganancias sujetas a seguro
-Average:	Las cuantías promedio
-ReplaceRatio:	Los resultados promedio expresados como porcentaje del promedio del promedio de ganancias sujetas a seguro

4.2.2 La conversión de los archivos de texto en archivos Excel

(1) Selección de los archivos que han de convertirse

En las hojas de cálculo "InputS" del archivo de proyección, ha de seleccionarse en el menú en la célula B37, que pregunta "which results would you like?". Existen 4 opciones: todos los resultados (t,x,tn,xn); resultados anuales (t,tn); total de casos (t,x); año y total (t).

Figura III.4-3 : Contenido de los archivos de resultados

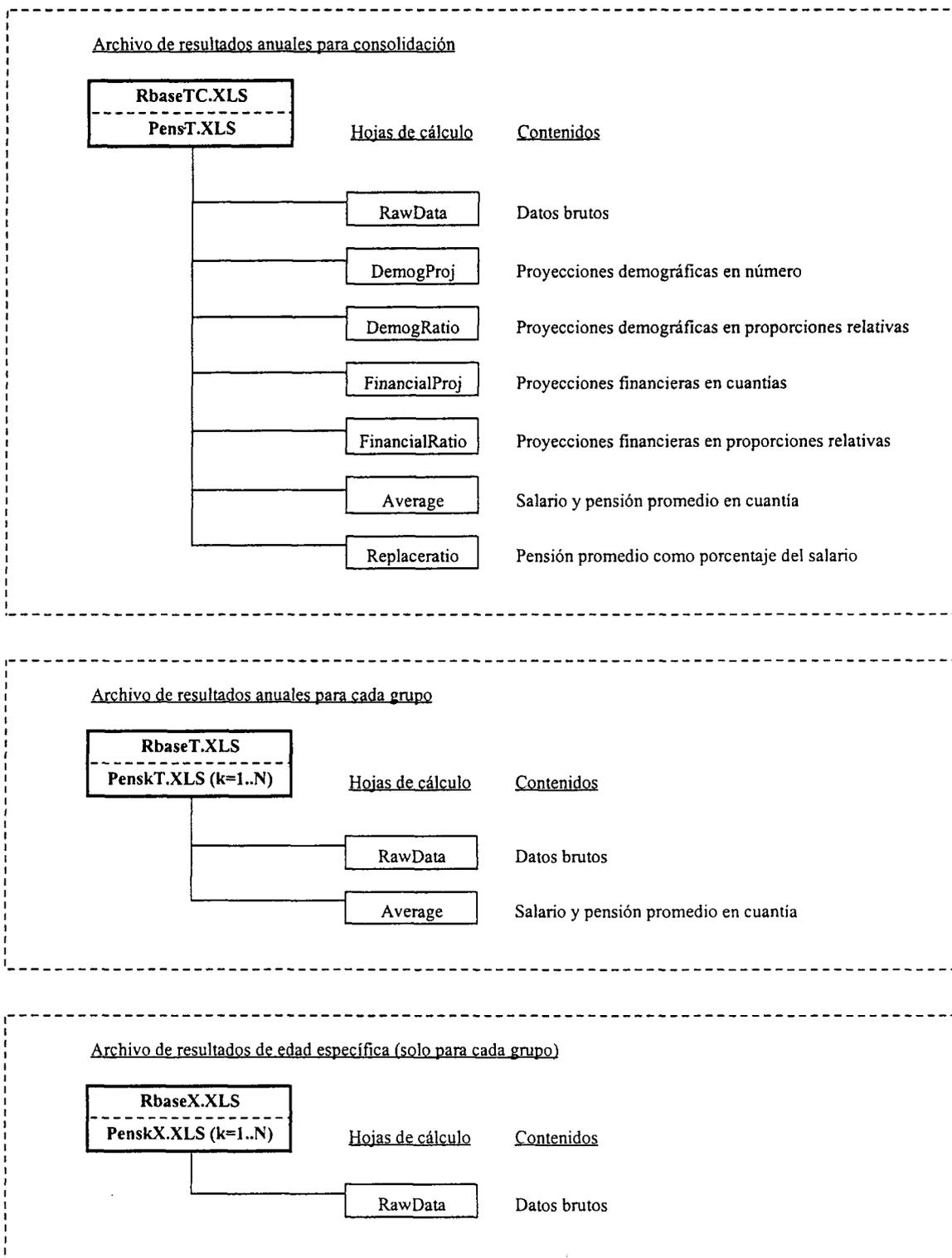


Figura III.4-4

Microsoft Excel - RBASET.XLS

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

A1 =RawData!A1

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	title										
2	Average	(all cases)									
4											
5	Year of	Total	Low	Medium	High	Total	Total	Initial	Normal	Minimum	Total
6	Projection	Act F	Act F	Act F	Act F	Pensions	Ret F	Ret F	Ret F	Ret F	Dis F
7		0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8		0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9		0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10		0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
104											
105		0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
106		0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
107		0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
108		0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
109											
110											
111											
112											
113											
114											
115											
116											

RawData Average

Figura III.4-5

Microsoft Excel - RBASEX.XLS

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

A1 title

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	title						1000				
2	Results by year and by age	(all cases)									
3							1				
4							12				
5	Year of	Age	Total	Total	Low	Low	Medium	Medium	High	High	Total
6	Projection		Act D	Act Av	Act D	Act Av	Act D	Act Av	Act D	Act Av	Ret D
7		0	0	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000
8		0	1	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000
9		0	2	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000
10		0	3	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000
303											
304		2	96	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000
305		2	97	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000
306		2	98	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000
307		2	99	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000
308											
309											
310											
311											
312											
313											
314											
315											

RawData Cohort Module1

(2) Conversión

La conversión se realiza en el submódulo "menu". Lee el contenido de los archivos de texto y los copia en la hoja de cálculo "RawData" del archivo base apropiado. Este proceso se efectúa para cada grupo.

La misma convención de designación se aplica a los archivos Excel. la extensión TXT es sustituida por la extensión XLS (por ejemplo, aaaakT.TXT pasa a ser aaaakT.XLS).

(3) Hoja de cálculo adicional

Para el archivo de edad total, las cuantías promedio son automáticamente calculadas en la hoja de cálculo "Average". Para el archivo de edad específica, la búsqueda de la cohorte puede ser realizada en la hoja de cálculo "Cohort". Si se elige la edad en el menú vuelva al número y a las cifras promedio de la generación específica.

4.2.3 Consolidación de los archivos de grupo Excel

A continuación, se procede a la consolidación de resultados para los grupos. Se realiza la consolidación sólo para los resultados de la edad total (t,tn).

Se deja de lado el número del grupo y se añade las posdata "C" al nombre de del archivo consolidado (por ejemplo, aaaaTC.XLS y aaaaTNC.XLS).

4.3 Principales resultados

The results are generally classified as those of demographic projection and financial projection.

4.3.1 Resultados de la proyección demográfica

Los resultados demográficos se dan en el número de las personas pertinentes para cada categoría arriba indicadas. El desglose por edad está disponible en los archivos específicos de edad (postfix X). Los resultados de los nuevos pensionistas se obtienen de los archivos de nuevos casos (postfix N). El porcentaje relativo de las pensiones en términos de población activa se calcula en la hoja DemogRatio.

4.3.2 Resultados de la proyección financiera

Los resultados financieros se dan en la cuantía nominal de las pensiones pertinentes para cada categoría arriba indicada. El desglose por edad está disponible en los archivos específicos de edad (postfix X). Los resultados de los nuevos pensionistas se obtienen de los archivos de nuevos casos (postfix N). El porcentaje relativo de las pensiones en términos del total de ganancias sujetas a seguro se calcula en la hoja FinacialRatio.

La cuantía promedio se calcula en la hoja "Average". El sistema de tasa de sustitución, que es la pensión promedio como porcentaje del promedio de ganancias sujetas a seguro, está disponible en la hoja ReplaceRatio.

5. Análisis y conclusión

5.1 Análisis financiero de los resultados de la proyección

Una vez que se han determinado las estimaciones de largo plazo de la base de cotización y los gastos, la siguiente etapa es la proyección de la evolución a largo plazo del régimen y la prueba de la solvencia financiera del régimen con arreglo a diferentes opciones de financiación.

Por lo general, dos casos distintos son posibles.

El primer caso es el del régimen en el que la tasa de cotización ya está determinada. A continuación, se proyectaría el superávit y el déficit corriente futuros y la evolución de las reservas según un régimen de prestación definida.

-El régimen es gestionado con base en la cotización definida.

-Las tasas de cotización futura ya están contempladas por la legislación, por ejemplo, OASDI).

-Para la apreciación del situación financiera a largo plazo del status quo del régimen, suponiendo que la tasa de cotización actual permanezca sin modificaciones, o la evolución de las prestaciones promedio y de reservas totales con arreglo a un plan de cotización definida.

En virtud de esta situación, el aspecto principal de la valuación actuarial es garantizar que la tasa de cotización adoptada sea suficiente para asegurar la solvencia en el largo plazo. Si los resultados no cumplen con la prueba de la equivalencia financiera, se han de adoptar las acciones necesarias a efectos de restablecer la solvencia financiera.

El segundo caso es el del régimen en el que la tasa de cotización ha de ser determinada de conformidad con el sistema financiero que sirve de base al régimen. Los principales sistemas financieros que adoptan los sistemas de pensiones de seguridad social ya han sido enumerados. En general, las disposiciones legales de un régimen definen un equilibrio actuarial, es decir, el nivel de reservas que el régimen ha de mantener durante un período definido (períodos de equilibrio) con el objeto de considerarse en "equilibrio".

5.2 Archivo contable de largo plazo

A los efectos de establecer la evolución a largo plazo de las reservas en base a los gastos y ganancias proyectados, se ha desarrollado un archivo Excel llamado "AccountGxkls". El contenido de este archivo se presenta en la Figura III.5-1. El archivo contiene las siguientes cuatro hojas de cálculo:

-INPUT

-ACCOUNT

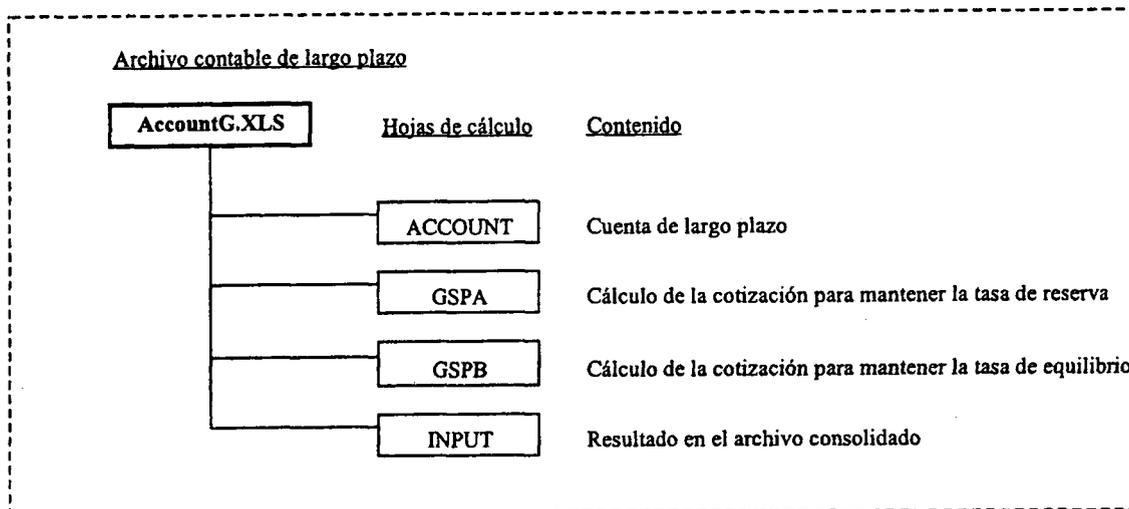
_GSPA

-GSPB

(1) INPUT

El contenido de la hoja de cálculo "FinancialProj" del archivo de resultados consolidados son llevados a esta hoja de cálculo.

Figura III.5-1 : Contenido del archivo contable de largo plazo



(2) ACCOUNT

Con base en los resultados de la hoja de cálculo "INPUT", se establece la cuenta de largo plazo. El formato de la hoja de cálculo "Account" se encuentra en la Figura III.5-2. Se ha de ingresar la tasa de cotización de cada año y la cuantía de la reserva al comienzo del año base. La tasa de cotización para garantizar el valor específico determinado de la tasa de reserva se encuentra en la columna S. La tasa de cotización para garantizar el valor específico de la tasa de equilibrio figura en la columna T. Los valores que constituyen los objetivos han de ser ingresados en la célula S2 y T2 respectivamente. En ambos casos, el período de determinación de la cotización se inicia en el año base.

(3) GSLA, GSLB

Las hojas complementarias "GSLA" y "GSLB" han sido desarrolladas para proporcionar primas escalonadas generalizadas durante un período arbitrario (n,M). El formato de estas hojas de cálculo se presenta en la Figura III.5-3. La reserva inicial se obtiene de la hoja de trabajo "Account".

5.3 A modo de conclusión: Contenido del Informe Actuarial

Los informes actuariales de los regímenes de pensiones son mucho más que descripciones de los resultados del modelo. Por lo general, abordan los siguientes aspectos:

- La necesidad de la valuación actuarial. El contexto social y económico (y político) que subyace en el régimen de seguridad social.
- Una breve descripción del régimen; identificación de los cambios propuestos.
- Descripción del sistema financiero.
- Análisis de la situación financiera actual; descripción de la evolución reciente del régimen.
- Descripción de las hipótesis adoptadas para la valuación; datos sobre los antecedentes de las hipótesis.
- Proyección demográfica y financiera basada en la condición "status quo"; diagnóstico final del régimen actual.
- Debate de los aspectos y opiniones con miras a la reforma; formulación de los paquetes de reforma.
- Análisis financiero de las opciones de la reforma; evaluación de la repercusión financiera de las opciones propuestas.
- Conclusiones y recomendaciones incluidas:
 - .conveniencia del sistema financiero;
 - .adecuación de la tasa de cotización; tasa propuesta de cotización;
 - .eficacia del suministro de prestaciones ;
 - .conveniencia del ajuste de las pensiones en curso de pago;
 - .eficacia de la administración y del nivel de sus gastos;
 - .política de inversiones y de rentabilidad (seguridad, rentabilidad, liquidez).
- El anexo al informe ha de contener datos básicos, resultados detallados y la base metodológica utilizada para las estimaciones.

El mensaje esencial de un informe actuarial es si el régimen será o no financieramente sólido en el largo plazo. Esta valoración de la solidez, así como de la elección de los métodos y de las hipótesis utilizados para la elaboración de los modelos, depende, en gran medida, del juicio personal de un actuario informado y experimentado.

En consecuencia, aunque nuestros modelos están ahora informatizados, son más fáciles de gestionar y con ellos se obtienen un producto más sofisticado, no debe pensarse que los modelos en sí mismos, sofisticados o no, puedan sustituir a un actuario. Los modelos sólo pueden servir como apoyo y no deberían sustituir un juicio personal y una experiencia sólidos.

Figura III.5-2

Microsoft Excel - ACCOUNT.G.XLS

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

A108

initial fund= 100

YEAR	contribution rates (%)	TOTAL INCOME	TOTAL EXPEND	SURPLUS	FUND at beginning of	FUND at end of year	interest rates (%)	PAYO cost rates (%)
1995	19.2%	200	100	100	100	200	5.5%	10.0%
1996	19.2%	205	110	95	200	295	5.5%	11.0%
1997	19.2%	211	120	91	295	386	5.5%	12.0%
1998	19.2%	216	130	86	386	472	5.5%	13.0%
1999	19.2%	220	140	80	472	552	5.5%	13.9%
2000	19.2%	224	150	74	552	626	5.5%	14.9%
2090	209.9%	2,244	1,050	1,194	(1,617)	(423)	5.5%	95.9%
2091	209.9%	2,311	1,060	1,251	(423)	828	5.5%	96.7%
2092	209.9%	2,382	1,070	1,312	828	2,140	5.5%	97.5%
2093	209.9%	2,456	1,080	1,376	2,140	3,516	5.5%	98.4%
2094	209.9%	2,534	1,090	1,444	3,516	4,960	5.5%	99.2%

ACCOUNT

Figura III.5-3

Microsoft Excel - ACCOUNT.G.XLS

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

E1 B=

	E	F	G	H	I	JA	KB	LC	LD
9	contribution rates (%)	FUND at beginning of	1	2	38	99	100		
11	0.2	100	9.46%	10.40%	16.77%	27.05%	27.06%		
12	0.2	200		9.92%	19.56%	27.47%	27.48%		
13	0.2	295			19.37%	27.92%	27.93%		
14	0.2	386			19.32%	28.39%	28.40%		
105	2.1	(2,756)			26.53%	110.06%	110.75%		
106	2.1	(1,617)			26.60%	104.57%	105.31%		
107	2.1	(423)			26.66%	98.78%	99.56%		
108	2.1	828			26.72%	92.67%	93.50%		
109	2.1	2,140				86.21%	87.09%		
110	2.1	3,516					80.33%		

ACCOUNT GSPA GSPB INPUT

Ready NUM

Anexo 1 : Lista de las variables utilizadas en ILO-PENS

Variables utilizadas en general

Variables principales (en orden alfabético)

Variables en general

T

Tipo: Número entero; indicador
Rango: Varía de 0 a TMAX (max 100)
Descripción: El año de proyección

X

Tipo: Número entero; indicador
Rango: Varía de 0 a 100
Descripción: Edad

XX

Tipo: Número entero; indicador
Rango: Varía de 0 a 54
Descripción: Igual a Edad - 15
Comentario: Utilizada para salvar la memoria

XMAX

Tipo: Número entero; constante endógena
Rango: Varía de 0 a 84
Descripción: Igual a Edad - Jmin (es decir, número máximo de años de cobertura a la edad X)
Comentario: Utilizada para salvar la memoria

I

Tipo: Número entero; indicador
Rango: Varía de 0 a IMAX (máximo 54)
Descripción: Años de crédito (el número de períodos, medidos por año, en los que se pagan las cotizaciones)

JKC

Tipo: Número entero; indicador
Rango: Varía de 0 a 3
JKC = 0 (Promedio total)
JKC = 1 (Clase de ingreso elevado, es decir, el grupo de ingreso de los 30 percentiles más elevados)
JKC = 2 (Clase de ingreso medio, es decir, es decir, el grupo de ingreso entre 30 y 70 percentiles)
JKC = 3 (Clase de ingreso bajo, es decir, el grupo de ingreso de los 30 percentiles más bajos)
Descripción: Indicación del nivel de ingreso para el cálculo de la pensión de vejez

Principales variables (en orden alfabético)

A(I)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(55); intermedio exógeno
Rango: $I=1$ a 54
Descripción: Colóquese igual a $ZACT * F(I,XX)$. (El número de las personas activas de edad X, excluido el retiro por fallecimiento o invalidez, de las personas que tienen I años de créditos anteriores en el año T).
Referencia: InsIns()

AAO(X)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100); exógeno
Rango: $X=0$ a 100
Descripción: La edad promedio de los hijos de un asegurado o de un pensionista de edad $X+1$
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Family" en el archivo del grupo
Referencia: Projection(),Preparation()

AAW(X)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100); exógeno
Rango: $X=0$ a 100
Descripción: La edad promedio de la cónyuge de un asegurado o de un pensionista de edad $X+1$
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Family" en el archivo del grupo
Referencia: rojection(),Preparation()

ACT(X)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100); exógeno
Rango: $X=15$ a 69, sobrescrito para $T=0$ a TMAX
Descripción: Número de personas activas de edad X en el año T
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo del archivo del grupo "CovPop". Véase también la nota sobre el factor de densidad
Referencia: Projection(),InsIns(), InsSurv(),Preparation(), SUMoX(),FILEW()

ACT1(X)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100); exógeno
Rango: $X=15$ a 69, sobrescrito para $T=0$ a TMAX
Descripción: Número de personas activas de edad X en el año anterior (T-1)
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo del archivo del grupo "CovPop". Necesario para el cálculo de los nuevos pensionistas del año T
Referencia: Projection()

AFUNB1(X,K),AFUNB2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100,3); exógeno
Rango: $X=15$ a 99; $K=0$ a 3
K = 0 (Total)
K = 1 (Al fallecimiento de la persona activa)
K = 2 (Al fallecimiento del pensionista de vejez)
K = 3 (Al fallecimiento del pensionista de invalidez)

Descripción: AFUNB1: Número de beneficiarios de la asignación de sepelio al fallecimiento de personas de edad X en el año T para cada categoría K
AFUNB2: Cuantía total de las asignaciones de sepelio (ibid)
Referencia: InsRet(),InsInv(),InsSurv(),SUMoX(),FILEW()

AGRT1(X,K), AGRT2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100,3); exógeno
Rango: X= 15 a 99; K=0 a 3
K= 0 (Total)
K= 1 (Asignación de vejez)
K= 2 (Asignación de invalidez)
K= 3 (Asignación de sobrevivientes)

Descripción: AGRT1: Número de beneficiarios de la asignación en la edad X en el año T para cada categoría K
AGRT2: Cuantía total de las asignaciones
Referencia: InsRet(),InsInv(),InsSurv(),SUMoX(),FILEW()

ARET,ARES,AREU

Tipo: Número real (doble precisión), temporal
Descripción: Variables temporales para el cálculo de PCOV(I,JKC)
Comentario: Véase la nota sobre la correlación entre los créditos y el nivel de ingreso
Referencia: InsRet()

ARINFB(T)

Tipo: Número real (doble precisión),Dim(-5 a 100); endógeno
Rango: T=-5 a 100
Descripción: Tasa del aumento acumulado de la prestación en el año T (año base T=0)
Comentario: Véase RINFB(T)
Referencia: ReadEconDem()

ARINFS(T)

Tipo: Número real (doble precisión),Dim(-5 a 100); endógeno
Rango: T=-5 a 100
Descripción: Tasa del aumento acumulado de la prestación en el año T (año base T=0)
Comentario: Véase RINFBS(T)
Referencia: FinSal(),ReadEconDem()

ARINT(T)

Tipo: Número real (doble precisión),Dim(-5 a 100); endógeno
Rango: T=-5 a 100
Descripción: Tipo de interés compuesto en el año T (año base T=0)
Referencia: ReadEconDem()

AVCH

Tipo: Número real (doble precisión), endógeno
Rango: Colóquese igual a (ECH(X) +ECHK(X+1)): 2;
sobrescrito para X y T
Descripción: El número promedio de hijos de un asegurado o de un pensionista de edad X+1/2

Comentario: No se consideran las modificaciones a lo largo del tiempo
Referencia: Projection(),SDIST()

AVL, AVM, AVH

Tipo: Número real (doble precisión), temporal
Descripción: Variables temporales para el cálculo del salario de referencia
Referencia: Finsal()

AVSP

Tipo: Número real (doble precisión), endógeno
Rango: Colóquese igual a (ESP(X) + ESP (X+1)); 2; sobrescrito para X y T
Descripción: El porcentaje de que un asegurado o de un pensionista de edad X + 1/2 tenga un cónyuge
Comentario: Ha de interpretarse como el número promedio de cónyuge, en caso de poligamia. No se consideran las modificaciones a lo largo del tiempo
Referencia: Projection(),SDIST()

B(I)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim (55); intermedio endógeno
Rango: I = 1 a 54
Descripción: Colóquese igual a ZNACT * Fg(I,XX). El numero de las personas no activas de edad X excluidos los retiros por fallecimiento e invalidez, de las personas que tienen I años de créditos anteriores en el año T)
Referencia: InsIns(), InsRet()

BAL(XX,JKC)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim (55,3); endógeno
Rango: I=0 a XMAX; sobrescrito para cada X y T; JKC=0 a 3
JKC = 0 (Promedio total)
JKC = 1 (Clase de ingreso elevado, es decir, el grupo de ingreso de los 30 percentiles más elevados)
JKC = 2 (Clase de ingreso medio, es decir, es decir, el grupo de ingreso entre 30 y 70 percentiles)
JKC = 3 (Clase de ingreso bajo, es decir, el grupo de ingreso de los 30 percentiles más bajos)
Descripción: El valor acumulado de la cotización incluido el interés con el crédito I a la edad X en el año T para cada clase de ingreso JKC
Comentario: Véase la nota sobre el nivel de ingreso
Referencia: Balance()

BVL, BVM, BVH

Tipo: Número real (doble precisión), temporal
Descripción: Variables temporales para el cálculo de los valores acumulados
Referencia: Balance()

CDT

Tipo: Número real (doble precisión), endógeno
Descripción: Los años de créditos anteriores (=I)
Comentario: Utilizado para el cálculo de las pensiones
Referencia: InsRet(), InsInv(), InsSurv(), RetPos(), InvPos(), SurvPos(), PensionR(), PensionI(), PensionS()

COLL(T)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(-5 a 100); exógeno
Rango: T=-5 a 100
Descripción: Tasa de recaudación de las cotizaciones en el año T (Global)
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Econ" en el archivo económico-demográfico.
Referencia: ReadEconDem(), Preparation()

CONT(T)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(-5 a 100); exógeno
Rango: T=-5 a 100
Descripción: Tasa cotización en el año T
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Econ" en el archivo económico-demográfico.
Utilizado para el régimen de cotización definida
Referencia: Balance (), ReadEconDem()

DACT

Tipo: Número real (doble precisión); intermedio endógeno
Rango: Sobreescrito para X y T
Descripción: El número de retiros por razones de fallecimiento de la población activa de edad X en el año (T-1)
Comentario: Véase las notas sobre la reducción
Referencia: Projection(), InsSurv()

DDACT

Tipo: Número real (doble precisión); intermedio endógeno
Rango: Sobreescrito para I, X y T
Descripción: Colóquese igual a $DACT * F(I,X) + DNACT * Fg(I,X) * PNSURV$. El número de las personas que se retiran por razones de fallecimiento de la población activa y no activa (en caso de ser pagadera la pensión de sobrevivientes) con créditos I
Referencia: InsSurv()

DDD1, DDD2

Tipo: Número real (doble precisión); intermedio endógeno
Rango: Sobreescrito para I, X y T
Descripción: Valor intermedio para el cálculo de las pensiones de sobrevivientes. DDD1: Número, DDD2: cuantía de las pensiones
Referencia: InsSurv(), RetSurv(), SDIST()

DENS(XX)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(55); exógeno
Rango: XX=0 a 54 (X=15 a 69); sobrescrito para T=0 a MAX

Descripción: Para cada año T y cada edad X, la relación entre el número promedio anual de los cotizantes activos y el número total anual de asegurados que pagan cotizaciones al menos durante un período de cotización durante ese año.

Comentario: lectura de la hoja de cálculo del archivo del grupo "Dens". Véase también la nota sobre los factores de densidad

Referencia: Projection(),InsIns(), SUMoX(), FILEW(), Preparation()

DENS1(XX)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(55); exógeno

Rango: XX=0 a 54 (X=15 a 69); sobrescrito para T=0 a MAX

Descripción: El factor de densidad de la edad X en el año anterior (T-1)

Comentario: Lectura de la hoja de cálculo del archivo del grupo "Dens".

Referencia: Projection()

DINV1,DINV2

Tipo: Número real (doble precisión); intermedio endógeno

Rango: Sobreescrito para X y T

Descripción: DINV1: El número de pensionistas de invalidez que han perdido su derecho a la pensión por razones de fallecimiento en la edad X en el año T-1
DINV2: Cuantía total de las pensiones de invalidez (ibid)

Referencia: InsSurv()

DIS1(X,K), DIS2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100,3); endógeno

Rango: X=15 a 99; K=0 a 3; ajustado cada año
K= 0 (Total)
K= 1 (Pensionista existente en el año inicial)
K= 2 (Nuevo pensionista después del año inicial cuya pensión es más elevada que la pensión mínima)
K= 3 (Nuevo pensionista después del año inicial cuya pensión es igual a la pensión mínima)

Descripción: DIS1: Número del total de pensionistas de invalidez existentes de edad X en el año T para cada categoría K
DIS2: Cuantías totales de la pensión de invalidez (ibid)

Referencia: Projection(),Invalids(),InvSurv(),SUMoX(),FILEW(),Preparation(),VALUATION()

DISO(JS)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(4); exógeno

Rango: JS=0 a 4
DISO(0)=0.15 (=promedio-2 años)
DISO(1)=0.20 (=promedio-1 año)
DISO(2)=0.30 (=promedio)
DISO(3)=0.20 (=promedio+1 año)
DISO(4)=0.15 (=promedio+2 años)

Descripción: La desviación de edad ad hoc de la edad del huérfano

Comentario: Definido en DSIST(). Véase la nota sobre la edad de los sobrevivientes

Referencia: SDIST()

DISW(JS)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(4); exógeno
Rango: JS=0 a 4
DISW(0)=0.15 (=promedio-2 años)
DISW(1)=0.20 (=promedio-1 año)
DISW(2)=0.30 (=promedio)
DISW(3)=0.20 (=promedio+1 año)
DISW(4)=0.15 (=promedio+2 años)
Descripción: La desviación de la edad ad hoc del sobreviviente
Comentario: Definido en DSIST(). Véase la nota sobre la edad de los sobrevivientes
Referencia: SDIST()

DNACT

Tipo: Número real (doble precisión); intermedio endógeno
Rango: Sobreescrito para X y T
Descripción: El número de retiros por razones de fallecimiento de la población no activa de edad X en el año (T-1)
Comentario: Véase la nota sobre la reducción
Referencia: Projection(),InsSurv()

DOUT

Tipo: Número real (doble precisión); intermedio endógeno
Rango: Sobreescrito para X y T
Descripción: El número de personas que pasan de la población activa a la población no activa de edad X en el año T
Comentario: Véase la nota sobre la reducción
Referencia: InsIns()

DRET1,DRET2

Tipo: Número real (doble precisión); intermedio endógeno
Rango: Sobreescrito para X y T
Descripción: DRET1: El número de pensionistas de vejez que han perdido su derecho a la pensión por razones de fallecimiento en la edad X en el año T-1
DRET2: Cuantía total de las pensiones de vejez (ibid)
Referencia: RetSurv()

ECH(X)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100); exógeno
Rango: X=0 a 100
Descripción: El número promedio de los hijos de un asegurado o de un pensionista de edad X
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Family" en el archivo del grupo
Referencia: Projection(),Preparation()

ESP(X)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100); exógeno
Rango: X=0 a 100
Descripción: El porcentaje de asegurados o de un pensionistas de edad X con cónyuge
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Family" en el archivo del grupo
Referencia: Projection(),Preparation()

F(I,XX)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(55,55); endógeno
Rango: I=1 a 54; XX=0 a 54 (X=15 a 69)
Descripción: El porcentaje de las personas activas de la edad X que tienen I año de créditos anteriores en el año T
Referencia: Projection(),InsIns(),InsInv(),InsSurv(),preparation()

Fg(I,XX)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(55,55); endógeno
Rango: I=1 a 54; XX=0 a 54 (X=15 a 69)
Descripción: El porcentaje de las personas no activas de la edad X que tienen I año de créditos anteriores en el año T
Referencia: Projection(),InsIns(),InsInv(),InsSurv(),preparation()

FINS(I,JKC)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim (55,3); endógeno
Rango: I=0 a XMAX; sobreescrito para cada X y T; JKC=0 a 3
JKC = 0 (Promedio total)
JKC = 1 (Clase de ingreso elevado, es decir, el grupo de ingreso de los 30 percentiles más elevados)
JKC = 2 (Clase de ingreso medio, es decir, es decir, el grupo de ingreso entre 30 y 70 percentiles)
JKC = 3 (Clase de ingreso bajo, es decir, el grupo de ingreso de los 30 percentiles más bajos)
Descripción: El valor acumulado de la cotización incluido el interés con el crédito I a la edad X en el año T para cada tipo de ingreso JKC
Comentario: Véase la nota sobre el nivel de ingreso
Referencia: FinSal(),InsRet(),InsInv(),InsSurv(),PensionR(),PensionS(S)

FUNB(T)

Tipo: Número real (doble precisión),Dim(-5 a 100); exógeno
Rango: T=-5 a 100
Descripción: Cuantía de la asignación de sepelio en el año T
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Econ" en el archivo económico-demográfico.
Referencia: InsSurv(),RetSurv(),InvSurv(),ReadEconDem()

Gcom

Tipo: Carácter: exógeno
Rango: Lectura de la hoja de datos
Descripción: Nombre del archivo económico-demográfico
Comentario: Especificado en la célula B31 de la hoja de cálculo de datos "InputS" (por ejemplo, EconDem)
Referencia: ReadEconDem()

Gcomdir

Tipo: Carácter: exógeno
Rango: Lectura de la hoja de datos
Descripción: Nombre del directorio donde se almacena el archivo económico-demográfico
Comentario: Especificado en la célula B30 de la hoja de cálculo de datos "InputS" (por ejemplo, C:/Projections)

Referencia: ReadEconDem()

GcomFile

Tipo: Carácter: endógeno

Descripción: Nombre completo del archivo económico-demográfico

Comentario: (por ejemplo, C:/Projections/EcoDem)

Referencia: ReadEconDem()

GEI

Tipo: Carácter: exógeno

Rango: GEI= "PENSION" (cumplimiento de las condiciones para la pensión de invalidez)

GEI= "GRANT" (no cumplimiento de las condiciones para la pensión de invalidez y elección de una asignación de tasa fija)

GEI= "RETURN" (no cumplimiento de las condiciones para la pensión de invalidez y retorno a la población no activa)

Descripción: Los resultados del examen de las condiciones para la adquisición del derecho a la pensión de invalidez

Referencia: InPos(),InsInv()

GER

Tipo: Carácter: exógeno

Rango: GEI= "PENSION" (cumplimiento de las condiciones para la pensión de vejez)

GEI= "GRANT" (no cumplimiento de las condiciones para la pensión de vejez y elección de una asignación de tasa fija)

GEI= "RETURN" (no cumplimiento de las condiciones para la pensión de vejez y retorno a la población no activa)

Descripción: Los resultados del examen de las condiciones para la adquisición del derecho a la pensión de vejez

Referencia: RetPos(),InsRet()

GES

Tipo: Carácter: exógeno

Rango: GEI= "PENSION" (cumplimiento de las condiciones para la pensión de sobrevivientes)

GEI= "GRANT" (no cumplimiento de las condiciones para la pensión de sobrevivientes y elección de una asignación de tasa fija)

GEI= "RETURN" (no cumplimiento de las condiciones para la pensión de sobrevivientes y retorno a la población no activa)

Descripción: Los resultados del examen de las condiciones para la adquisición del derecho a la pensión de sobrevivientes al fallecimiento de las personas activas

Referencia: SurvPos(),InsSurv()

Gfile

Tipo: Carácter: endógeno

Descripción: Nombre completo del archivo económico-demográfico

Comentario: (por ejemplo, C:/Projections/Group2)

Referencia: Preparation()

Ginputmdir

Tipo: Carácter
Rango: Establecido en el archivo de datos
Descripción: Nombre del directorio en el que se crean todos los archivos de resultados
Comentario: Lectura de la línea 22 en la hoja de cálculo de los datos "InputS" (por ejemplo, C:/projections) para cada grupo
Referencia: Preparation()

GInputFile

Tipo: Carácter: exógeno
Rango: Establecido en el archivo de datos
Descripción: El prefijo de todos los archivos de resultados. Véase también la convención para la designación del archivo de datos
Comentario: Lectura de la línea 235 en la hoja de cálculo de los datos "InputS" (por ejemplo, Group2) para cada grupo
Referencia: Preparation()

GroupN°

Tipo: Carácter
Descripción: El número del grupo como un carácter, es decir, si IGroup=1, entonces, GroupN° = "1". (Véase la función CStr() en un manual de Excel VBA.)
Comentario: En CreateFilesXL(), se redefine la misma variable
Referencia: VALUATION, CreateFilesXL()

Goutputdir

Tipo: Carácter
Rango: Establecido en el archivo de datos
Descripción: Nombre del directorio en el que se crean todos los archivos de resultados
Comentario: Lectura de la célula B34 en la hoja de cálculo de los datos "InputS" (por ejemplo, C:/projections). En CreateFilesXL(), se redefine la misma variable
Referencia: VALUATION(),CreateFilesXL()

GoutputT,GOutputX,GOutputTN,GOutputXN

Tipo: Carácter
Descripción: el nombre de todos los archivos de resultados
Comentario: Definido como "Directory name" + "/" + "Prefix" + "Group number" + "T(X,TN;XN)" + "TXT" (por ejemplo, C:/projection/pens2TNT.TXT). Véase también la convención para la designación del archivo de resultados
Referencia: VALUATION()

H(J)

Tipo: Número real (simple precisión), Dim(59); endógeno intermedio
Rango: Sobreescrito para cada año T
Descripción: Variable intermedia de formato científico 99.999D+9 a 99.999E+9. Debido a que la hoja Excel no reconoce el formato "99.999D+9"
Referencia: FILEW()

IE

Tipo: Número entero; exógeno
Rango: A ser especificado en el programa ($IE > 1$)
Descripción: El año del que se toma el promedio para el cálculo del salario de referencia
Comentario: Véase la nota sobre el nivel de ingreso
Referencia: Finsal()

Igroup

Tipo: Número entero; counter
Rango: Varía de 1 a $iTotalGroups$ (máximo 10)
Descripción: Indicador del grupo, es decir, cuando el valor es igual a n , indica enésimo grupo
Referencia: ILOPENSION(), VALUATION(), Preparation()

Imax

Tipo: Número entero; endógeno constante
Rango: Establecido en 54
Descripción: Definido como $Jcov - Jmin$ (es decir, máximo de años de cobertura)
Referencia: ILOPENSION(), Preparation(), Projection(), InsIns()

ISEX

Tipo: Número entero; exógeno
Rango: Adopta el valor de 0 o de 1
Descripción: Sexo del grupo pertinente
ISEX=0: hombres
ISEX=1: mujeres
Comentario: Especificado en la línea 21 en la hoja de cálculo de los datos "InputS" para cada grupo
Referencia: Projection(), Preparation()

ItotalGroups

Tipo: Número entero; exógeno constante
Rango: Establecido en el archivo de datos
Descripción: Número total de grupos
Comentario: Lectura de la célula B7 en la hoja de cálculo de los datos "InputS"
Referencia: ILOPENSION(), VALUATION(), Preparation()

ISEX

Tipo: Número entero; indicador
Rango: Adopta el valor de 2 a 4
Descripción: La causa de las pensiones de sobrevivientes
JCG=2: fallecimiento de las personas activas o no activas
JCG=3: fallecimiento de los pensionistas de vejez
JCG=4: fallecimiento de los pensionistas de invalidez
Comentario: JCG=1 no es utilizado (JCG=1 es para los pensionistas iniciales)
Referencia: InsSurv(), RetSurv(), InvSurv(), SDIST

Jcov

Tipo: Número entero; constante
Rango: Establecido en 69
Descripción: Edad máxima de cobertura por el régimen de pensiones
Comentario: Al llegar a esta edad, todas las personas (activas o inactivas) han de retirarse del régimen. (Véase RetPos())
Referencia: ILOPENSION(),Preparation(),Projection(),InsIns(), RetPos()

Jmax

Tipo: Número entero; constante
Rango: Establecido en 99
Descripción: Edad final del período de vida (es decir, edad máxima de las tablas de vida)
Referencia: ILOPENSION(),Preparation(),Projection()

Jmin

Tipo: Número entero; constante
Rango: Establecido en 15
Descripción: Edad mínima de cobertura por el régimen de pensión
Referencia: ILOPENSION(),Preparation(),Projection()

JO

Tipo: Número entero; endógeno
Rango: Colocar igual a AAO(X+1); sobrescrito para X y T
Descripción: Edad promedio de los hijos de un asegurado o de un pensionista de edad X+1
Comentario: No se consideran los cambios a lo largo del tiempo
Referencia: Projection(), SDIST()

JPR

Tipo: Número entero; exógeno
Rango: JPI= 1 (Pensionista existente en el año inicial)
JPI= 2 (Nuevo pensionista después del año inicial cuya pensión es más elevada que la pensión mínima)
JPI= 3 (Nuevo pensionista después del año inicial cuya pensión es igual a la pensión mínima)
Descripción: Indicación de la categoría de pensionistas de invalidez
Referencia: PensionI(),InsInv()

JPI

Tipo: Número entero; exógeno
Rango: JPI= 1 (Pensionista existente en el año inicial)
JPI= 2 (Nuevo pensionista después del año inicial cuya pensión es más elevada que la pensión mínima)
JPI= 3 (Nuevo pensionista después del año inicial cuya pensión es igual a la pensión mínima)
Descripción: Indicación de la categoría de pensionistas de vejez
Referencia: PensionI(),InsRet()

JW

Tipo: Número entero; endógeno
Rango: Colocar igual a AAW(X+1); sobreescrito para X y T
Descripción: Edad promedio de los hijos de un asegurado o de un pensionista de edad X+1
Comentario: No se consideran los cambios a lo largo del tiempo
Referencia: Projection(), SDIST()

NACT(X)

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno intermedio
Rango: X=15 a 69
Descripción: Número de personas no activas de edad X en el año T
Comentario: Véase también la nota sobre la reducción
Referencia: Projection(), InsIns()

NEWENT

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno intermedio
Rango: Sobreescrito para X y T
Descripción: Número de nuevos ingresantes de edad X en el año T
Comentario: Véase también la nota sobre la reducción
Referencia: InsIns()

NPI1(X,K),NPI2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100,3); endógeno
Rango: X=15 a 99; K=0, 2 y 3;
K= 0 (Total)
K= 2 (Nuevo pensionista después del año inicial cuya pensión es más elevada que la pensión mínima)
K= 3 (Nuevo pensionista después del año inicial cuya pensión es igual a la pensión mínima)
Descripción: NPI1: Número del total de nuevos pensionistas de invalidez de edad X durante el año T para la categoría K=JPI
NPI2: Cuantías totales de las nuevas pensiones de invalidez (ibid)
Comentario: K=1 falta debido a que JPI varía 2 o 3
Referencia: InsInv(), Invalids(), SUMoN(), SUMoK(), SUMoX(), FILEW(), VALUATION()

NNPI1(X,K),NNPI2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100,3); endógeno
Rango: X=15 a 99; K=0,2 y 3
Descripción: El valor de NPI1 y NPI2 del año anterior
Referencia: Invalids(), VALUATION()

NPO1(X,K),NPO2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100,4); endógeno
Rango: X=15 a 99; K=0,2,3,4
K= 0 (Total)
K= 2 (Al fallecimiento de la persona activa)
K= 3 (Al fallecimiento del pensionista de vejez)
K= 4 (Al fallecimiento del pensionista de invalidez)

Descripción: NPO1: Número de nuevos pensionistas de orfandad de edad X en el año T para la categoría K=JPI
NPR2: Cuantía total de las nuevas pensiones de orfandad (ibid)
Referencia: Survivors(), SDIST(),SUMoN(),SUMoK(),SUMoX(),FILEW(),VALUATION()

NNPO1(X,K), NNPO2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100,4);endógeno
Rango: X=15 a 99; K=0,2,3 y 4
Descripción: Los valores de NPO1 y NPR2 del año anterior
Referencia: Survivors(), VALUATION()

NPR1(X,K),NPR2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100,3); endógeno
Rango: X=15 a 99; K=0, 2 y 3;
K= 0 (Total)
K= 2 (Nuevo pensionista después del año inicial cuya pensión es más elevada que la pensión mínima)
K= 3 (Nuevo pensionista después del año inicial cuya pensión es igual a la pensión mínima)
Descripción: NPR1: Número de nuevos pensionistas de vejez de edad X durante el año T para la categoría K=JPR
NPR2: Cuantías totales de las nuevas pensiones de vejez (ibid)
Comentario: K=1 falta (K=1 es utilizado para los pensionistas iniciales)
Referencia: Insret(),Retireds(),SUMoN(),SUMoK(),SUMoX(),FILEW(),VALUATION()

NNPR1(X,K), NNPR2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100,3);endógeno
Rango: X=15 a 99; K=0,2,y 3
Descripción: Los valores de NPR1 y NPR2 del año anterior
Referencia: Retireds(), VALUATION()

NPW1(X,K),NPW2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(101,4); endógeno
Rango: X=15 a 99; K=0,2,3,4
K= 0 (Total)
K= 2 (Al fallecimiento de la persona activa)
K= 3 (Al fallecimiento del pensionista de vejez)
K= 4 (Al fallecimiento del pensionista de invalidez)
Descripción: NPW1: Número de nuevos pensionistas de viudedad de edad X en el año T para la categoría K=JPI
NPR2: Cuantía total de las nuevas pensiones de viudedad (ibid)
Comentario: K=1 falta (K=1 es utilizado para los pensionistas iniciales)
Referencia: Survivors(), SDIST(),SUMoN(),SUMoK(),SUMoX(),FILEW(),VALUATION()

NNPW1(X,K), NNPW2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100,4);endógeno
Rango: X=15 a 99; K=0,2,3 y 4
Descripción: Los valores de NPW1 y NPW2 del año anterior
Referencia: Survivors(), VALUATION()

NRA

Tipo: Número real
Rango: Establecido en el archivo de datos
Descripción: Edad normal de jubilación del grupo pertinente
Comentario: Lectura de la línea 24 en la hoja de cálculo de los datos "InputS". Sólo se utiliza para la condición de adquisición de derechos y para el cálculo de los créditos complementarios para la pensión de invalidez y de sobrevivientes Referencia: InsIns(),RetPos(),InsInv(),InsSurv(),Preparation()

ORP1(X,K),ORP2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100,4); endógeno
Rango: X=15 a 99; K=0 a 4
K= 0 (Total)
K= 1 (Pensionistas existentes en el año inicial)
K= 2 (Nuevos pensionistas después del año inicial al fallecimiento de las personas activas)
K= 3 (Ibid: al fallecimiento de los pensionistas de vejez)
K= 4 (Ibid: y1 fallecimiento de los pensionistas de invalidez)
Descripción: OPR1: Número de pensionistas de orfandad de edad X durante el año T para cada categoría K
OPR2: Cuantías totales de las pensiones de orfandad (ibid)
Referencia: Survvors(),SUMoN(),SUMoK(),SUMoX(),FILEW(),Preparation(),VALUATION()

P

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno
Descripción: Cuantía total de la pensión
Referencia: PensionR(),PensionI(),InsRet(),InsInv(),InsSurv()

PCOV(I,J,KC)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim (55,3); endógeno
Rango: I=0 a XMAX; sobreescrito para cada X y T; JKC=0 a 3
JKC = 1 (Clase de ingreso elevado, es decir, el grupo de ingreso de los 30 percentiles más elevados)
JKC = 2 (Clase de ingreso medio, es decir, es decir, el grupo de ingreso entre 30 y 70 percentiles)
JKC = 3 (Clase de ingreso bajo, es decir, el grupo de ingreso de los 30 percentiles más bajos)
Descripción: El porcentaje de los nuevos jubilados con el nivel de ingreso JKC con créditos I para cada edad X y cada año T
Comentario: Véase la nota sobre la correlación y el nivel de ingreso
Referencia: InsRet()

PDW

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno
Rango: Sobreescrito para X y T
Descripción: Número promedio de personas con derecho a la asignación de sepelio al fallecimiento de un asegurado o de un pensionista de edad X

Comentario: Véase la nota
Referencia: Projection(),InsSurv(),InvSurv(),RetSurv()

PFUNB

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Especificado en la hoja de datos. Adopta el valor 0 a 1
Descripción: Posibilidad de otorgar la asignación de sepelio al fallecimiento de las personas activas o de los pensionistas
Comentario: Especificado en el ...en B14 de la hoja de cálculo de los datos "InputS"
Referencia: InsSurv(),RetSurv(),InvSurv(),ReadEconDem()

PFUNBS

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Especificado en la hoja de datos. Adopta el valor 0 a 1
Descripción: Posibilidad de otorgar la asignación de sepelio al fallecimiento del cónyuge de las personas activas o de los pensionistas
Comentario: Especificado en el ...en B14 de la hoja de cálculo de los datos "InputS"
Referencia: Projection(),ReadEconDem()

PI(X)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100);exógeno
Rango: X=0 a 100; sobrescrito para T=0 a MAX
Descripción: Las tasas de ingreso en la invalidez en la edad X en el año T
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Inv" del archivo del grupo
Referencia: Projection()

PMINT(T)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(-5 a 100);exógeno
Rango: T=-5 a 100
Descripción: Cuantía de la pensión mínima en el año T
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Econ" del archivo económico-demográfico
Referencia: PensionR(),PensionI(),PensionS(),Retireds(),Invalids(),ReadEconDem()

PNINV

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Especificado en la hoja de datos. Adopta el valor 0 a 1
Descripción: Posibilidad de otorgar la pensión de invalidez a las personas no activas
Comentario: Especificado en el ...en B15 de la hoja de cálculo de los datos "InputS"
Referencia: InsInv(),ReadEconDem()

PNSURV

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Especificado en la hoja de datos. Adopta el valor 0 a 1
Descripción: Posibilidad de otorgar la pensión de sobrevivientes al fallecimiento de las personas no activas
Comentario: Especificado en el ...en B16 de la hoja de cálculo de los datos "InputS"
Referencia: InsSurv(),ReadEconDem()

PW(X)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100);endógeno
Rango: X=0 a 100; sobrescrito para T=0 a MAX
Descripción: Las tasas de supervivencia en la edad X en el año T para el otro sexo
Comentario: Definido como igual a $1-QT(X,T,1-ISEX)$. Utilizado para las pensiones de sobrevivientes
Referencia: Projection(),Survivors(),SDIST()

Q(X)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100);endógeno
Rango: X=0 a 100; sobrescrito para T=0 a MAX
Descripción: Las tasas generales de mortalidad en la edad $X+1/2$ en el año T. Aplicadas a los jubilados
Comentario: Definido como igual a $1-QT(X,T,ISEX)$ y ajustado en medio año
Referencia: Projection(),Retired(),RestSurv()

QA(X)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100);endógeno
Rango: X=0 a 100; sobrescrito para T=0 a MAX
Descripción: Las tasas de mortalidad de la población cubierta en la edad $X+1/2$ en el año T.
Comentario: Calculado mediante el método de múltiple reducción basado en Q(X),QI(X) y PI(X)
Referencia: Projection()

QI(X)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100);endógeno
Rango: X=0 a 100; sobrescrito para T=0 a MAX
Descripción: Las tasas de mortalidad de los pensionistas de invalidez en la edad $X+1/2$ en el año T.
Comentario: A ser proporcionado con base en Q(X)
Referencia: Projection(),Invalids(),InvSurv()

QLA(X),QLD(X),QLT(X)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100);endógeno
Rango: X=0 a 100; sobrescrito para T=0 a MAX
Descripción: Las funciones de supervivencia de las poblaciones activa, inválida y total.
Comentario: Variable temporal para el cálculo de QA(X)
Referencia: Projection()

QT(X, T, ISEX)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(100,100,1);exógeno
Rango: X=0 a 100; T=0 a MAX; ISEX=0(hombres), =1(mujeres)
Descripción: Las tasas generales de mortalidad en la edad X y en el año T para cada sexo.
Comentario: Lectura de las hojas de cálculo "MortM" y "MortF" en el archivo económico-demográfico
Referencia: Projection(),ReadEconDem()

RACT

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno intermedio
Rango: Sobrescrito para I y JKC, y, X y T
Descripción: Total de RRACT. Número total de personas con crédito I (todos los niveles de ingreso) que tienen derecho a pensiones o a asignaciones
Comentario: Véase las notas sobre la reducción
Referencia: InsRet

RE(XX)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(55); exógeno
Rango: XX=0 a 54 (X=15 a 69); sobrescrito para T=0 a MAX
Descripción: Las tasas de reingreso de la población no activa a la edad X en el año T
Comentario: Lectura del archivo del grupo "REnt"
Referencia: Projection(), InsInv()

RENT

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno intermedio
Rango: Sobrescrito para X y T
Descripción: Número de reingresantes de la población no activa de edad X en el año T
Comentario: Véase la nota sobre la reducción
Referencia: InsIns

RET1(X,K),RET2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(100,3); endógeno
Rango: X=15 a 99; K=0 a 3; ajustado cada año T
K= 0 (Total)
K= 1 (Pensionistas existentes en el año inicial)
K= 2 (Nuevos pensionistas después del año inicial cuya pensión es más elevada que la pensión mínima)
K= 3 (Nuevos pensionistas cuya pensión es igual a la pensión mínima)
Descripción: RET1: Número del total de pensionistas de vejez de edad X en el año T para cada categoría K
OPR2: Cuantía total de las pensión de vejez (ibid)
Referencia: Projection(), Retireds(), RetSurv(), SUMoK(), SUMoX(), FILEW(), VALUATION()

RINFB(T)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(-5 a 100); exógeno
Rango: T=5 a 100
Descripción: Tasa de aumento de la prestación en el año T comparado con el año anterior
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Econ" en el archivo económico-demográfico
Referencia: InsSurv(), RetSurv(), InvSurv(), Retireds(), Invalids(), Survivors(), ReadEcon()

RINFS(T)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(-5 a 100); exógeno
Rango: T=5 a 100
Descripción: Tasa de aumento del salario en el año T comparado con el año anterior
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Econ" en el archivo económico-demográfico
Referencia: ReadEcon()

RIN(T)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(-5 a 100); exógeno
Rango: T=5 a 100
Descripción: Tipo de interés anual en el año T
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Econ" en el archivo económico-demográfico
Referencia: RBalance(),ReadEcon()

ROP

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Lectura de la hoja de datos
Descripción: Tasa de la pensión de orfandad (Participación en la división)
Comentario: Especificado en la Línea 26 de la hoja de cálculo de los datos "InputS" para cada grupo
Referencia: SDIST(), Preparation()

RR(XX)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(55);exógeno
Rango: XX=0 a 54 (X=15 a 69); sobrescrito para T=0 a MAX
Descripción: Las tasas de salida del régimen por motivos distintos al del fallecimiento, a la invalidez o la jubilación en la edad X en el año T
Comentario: Lectura del archivo del grupo "Leave"
Referencia: Projection(),InsIns()

RRACT

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno intermedio
Rango: Sobrescrito para I y JKC, y, X y T
Descripción: Colóquese igual a $PCOV(I,JKC) * B(I)$. Número de personas no activas (incluidas las que dejaron de ser activas) con crédito I y con el nivel de ingreso JKC. Con arreglo a la condición de adquisición de derechos, se clasifica en tres grupos: "pensionistas", "beneficiarios de asignaciones", y "sin derecho". En el último caso, ellos retornan a la población no activa
Comentario: Véase las notas sobre la reducción
Referencia: InsRet

RWP

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Lectura de la hoja de datos
Descripción: Tasa de la pensión de viudedad. (Participación en la división)
Comentario: Especificado en la Línea 25 de la hoja de cálculo de los datos "InputS" para cada grupo
Referencia: SDIST(), Preparation()

SALINS(X,JKC)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim (100,3); endógeno
Rango: X=0 a 100; sobrescrito para T=0 a MAX ; JKC=0 a 3
JKC =0 (Total)
JKC =1 (Clase de ingreso elevado, es decir, el grupo de ingreso de los 30 percentiles más elevados)

JKC = 2 (Clase de ingreso medio, es decir, es decir, el grupo de ingreso entre 30 y 70 percentiles)

JKC = 3 (Clase de ingreso bajo, es decir, el grupo de ingreso de los 30 percentiles más bajos)

Descripción: El salario sujeto a seguro en la edad X en el año T para cada clase de ingreso

Comentario: Transferido de SALL(XX,T),SALM(XX,T),SALH(XX,T)

Referencia: Projection(),Preparation(),SUMoX,FILEW()

SALLL(XX,T), SALM(XX,T), SALH(XX,T)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim (55,100); exógeno

Rango: XX=0 a 55 (X=15 a69); T=0 a MAX

Descripción: El salario sujeto a seguro m en la edad X en el año T para cada clase de ingreso
SALH (Ingreso elevado): el ingreso promedio del grupo de ingreso de los 30 percentiles más altos

SALM (Ingreso medio): el promedio de ingreso del grupo de ingreso entre 30 y 70 percentiles)

SALL (Ingreso bajo): el ingreso promedio del grupo de ingreso de los 30 percentiles más bajos)

Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "SalL", "SalM", "SalH" en el archivo del grupo

Referencia: Projection(),Preparation(),Finsal(),Balance()

S1(NK),S2(NK)

Tipo: Número real (doble precisión) Dim(6,4); endógeno

Rango: Sobreescrito para cada año T

Descripción: Número total (S1) o cuantía (S2) (total de edad) del grupo de población N y categoría K en el año T

N=0

S1(0,K): Número de población activa

S2(0,K): Cuantía total de ganancias sujetas a seguro

K=0: Total

K=1: Nivel de ingreso bajo

K=2: Nivel de ingreso medio

K=3: Nivel de ingreso alto

N=1

S1(0,K): Número de pensionistas de vejez

S2(0,K): Cuantía total de pensiones de vejez

K=0: Total

K=1: Existentes en el año inicial

K=2: Otorgadas después del año inicial a aquellos cuya pensión es más elevada que la pensión mínima

K=3: Otorgada después del año inicial a aquellos cuya pensión es igual a la pensión mínima

N=2

S1(0,K): Número de pensionistas de invalidez

S2(0,K): Cuantía total de pensiones de invalidez

K=0: Total

K=1: Existentes en el año inicial
K=2: Otorgadas después del año inicial a aquellos cuya pensión es más elevada que la pensión mínima
K=3: Otorgada después del año inicial a aquellos cuya pensión es igual a la pensión mínima

N=3

S1(3,K): Número de pensionistas de viudedad

S2(3,K): Cuantía total de las pensiones de viudedad

K=0: Total

K=1: Existentes en el año inicial

K=2: Al fallecimiento de la persona activa

K=3: Al fallecimiento de los pensionistas de vejez

K=4: Al fallecimiento de los pensionistas de invalidez

N=4

S1(4,K): Número de pensionistas de orfandad

S2(4,K): Cuantía total de las pensiones de orfandad

K=0: Total

K=1: Existentes en el año inicial

K=2: Al fallecimiento de la persona activa

K=3: Al fallecimiento de los pensionistas de vejez

K=4: Al fallecimiento de los pensionistas de invalidez

N=5

S1(5,K): Número de beneficiarios de las asignaciones

S2(4,K): Cuantía total de las asignaciones

K=0: Total

K=1: Asignación de vejez

K=2: Asignación de invalidez

K=3: Asignación de sobrevivientes

N=6

S1(6,K): Número de de beneficiarios de las asignaciones de sepelio

S2(6,K): Cuantía total de las asignaciones de sepelio

K=0: Total

K=1: Al fallecimiento de la persona activa

K=2: Al fallecimiento de los pensionistas de vejez

K=3: Al fallecimiento de los pensionistas de invalidez

Referencia: SUMoX(),FILEW()

SGA

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno temporal

Rango: Sobreescrito

Descripción: La suma de A(I) sobre I=1 a I_{max}

Comentario: Utilizado para la normalización de la distribución Fg(I,XX)

Referencia: InsIns()

SGB

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno temporal
Rango: Sobreescrito
Descripción: La suma de B(I) sobre I=1 a I_{max}
Comentario: Utilizado para la normalización de la distribución Fg(I,XX)
Referencia: InsIns()

SN1(N,K),SN2(N,K)

Tipo: Número real (doble precisión); Dim(4,4);endógeno
Rango: Sobreescrito para cada año T
Descripción: El número total (SNI) o la cuantía (SN2)(total de edad) de los nuevos pensionistas del tipo N y de la categoría K en el año T. Véase S1(N,K) y S2(N,K)
Referencia: SuMoX(), File()

Title\$

Tipo: Carácter; exógeno
Rango: A ser especificado en la hoja de cálculo de datos
Descripción: Nombre del título de la realización de la proyección
Comentario: A ser especificado en la célula B4 en la hoja de cálculo de los datos "InputS". La misma variable es redefinida en CreateFilesXL()
Referencia: ReadEconDem()

TMAX

Tipo: Número entero; exógeno constante
Rango: Establecido en la hoja de cálculo de los datos
Descripción: La duración de los períodos de proyección (año)
Comentario: Lectura de la célula B6 en la hoja de cálculo de los datos "InputS" (mínimo 1: máximo 100)
Referencia: ReadEconDem(),Projection(),CreateFilesXL().

TT

Tipo: Número real (doble precisión); ad hoc
Descripción: Años de cotización que superan los 25 años
Comentario: Utilizado para el cálculo de la pensión
Referencia: PensionR(),PensionI(),PensionS()

UBInput

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Valor del insumo de 1 a 3. Reescrito en ReadEconDem()
Descripción: Base de los valores promedio en los archivos del grupo. ("SalL,M,H", "Pens")
Insumo = 1: mensual -UBInput= 1
Insumo = 2: anual -UBInput= 1/2
Insumo = 3: diario -UBInput= 30
Comentario: A ser especificado en el ...en la célula B9 en la hoja de cálculo de los datos "InputS"
Referencia: SUMoX(), FILEW(),ReadEconDem(),InsRet(),InsInv(),InsSurv()

UBOutput

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Adopta el valor de 1 a 3
Descripción: Base de los valores promedio en los archivos de resultados
Insumo=1: mensual -UBOutput=12
Insumo=2: anual -UBOutput=1
Insumo=3: diario -UBOutput=360
Comentario: A ser especificado en el ...en la célula B12 en la hoja de cálculo de los datos "InputS". Se redefine la misma variable en CreateFilesXL()
Referencia: SUMoX(), FILEW(),ReadEconDem()

UinputAve

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Valor del insumo de 1 a 3. Reescrito en ReadEconDem()
Descripción: Unidad de los valores promedio en los archivos del grupo. ("SalL,M,H", "Pens")
Insumo=1: en nominal -UInputAve=1
Insumo=2: en miles -UInputAve=1000
Insumo=3: en millones -UInputAve=1000000
Comentario: A ser especificado en el ...en la célula B8 en la hoja de cálculo de los datos "InputS"
Referencia: SUMoX(), FILEW(),ReadEconDem()

UOutputAve

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Adopta el valor 1 a 3
: Unidad de los valores promedio en los archivos de resultados
Insumo=1: en nominal -UOutputAve=1
Insumo=2: en miles -UOutputAve=1000
Insumo=3: en millones -UOutputAve=1000000
Comentario: A ser especificado en el ...en la célula B11 en la hoja de cálculo de los datos "InputS". La misma variable es redefinida en CreateFilesXL()
Referencia: SUMoX(), FILEW(),ReadEconDem()

UOutputTot

Tipo: Número real (doble precisión); exógeno
Rango: Valor del insumo 1 a 5. reescrito en ReadEconDem()
: Unidad de los valores de las cuantías totales en los archivos de resultados
Insumo=1: en nominal -UOutputTot=1
Insumo=2: en miles -UOutputTot=1000
Insumo=3: en millones -UOutputTot=1000000
Insumo=4: en millones -UOutputTot=1000000000
Insumo=5: en millones -UOutputTot=1000000000000
Comentario: A ser especificado en el ...en la célula B10 en la hoja de cálculo de los datos "InputS". La misma variable es redefinida en CreateFilesXL()
Referencia: SUMoX(),ReadEconDem()

VACT

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno intermedio
Rango: Sobreescrito para X y T

Descripción: El número de retiros por motivos de ingreso en la invalidez de la población activa asegurada de edad X en el año (T-1)
Comentario: Véase notas sobre la reducción
Referencia: Projection(),InsInv()

VNACT

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno intermedio
Rango: Sobreescrito para X y T
Descripción: El número de retiros por motivos de ingreso en la invalidez de la población activa asegurada de edad X en el año (T-1)
Comentario: Véase las notas sobre la reducción
Referencia: Projection(),InsInv()

VVACT

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno intermedio
Rango: Sobreescrito para I, y, X y T
Descripción: Colóquese igual a $VACT * F(I, X) + VNACT * Fg_{8i, x} * p_{ninv}$. El número de personas que se retiran por motivos de invalidez de la población activa y no activa (si la pensión es pagadera) con crédito I
Referencia: InsInv()

WID1(X,K),WID2(X,K)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(-5 a 100); exógeno
Rango: X=15 a 99; K=0 a 4
K= 0 (Total)
K= 1 (Pensionistas existentes en el año inicial)
K= 2 (Nuevos pensionistas después del año inicial al fallecimiento de la persona activa)
K= 3 (Ibid: Al fallecimiento del pensionista de vejez)
K= 4 (Ibid: Al fallecimiento del pensionista de invalidez)
Descripción: WID1: Número de pensionistas de viudedad de edad X en el año T para cada categoría K
WID2: Cuantía total de las pensiones de viudedad (ibid)
Referencia: Survivors(), SUMoN(),SUMoK(),SUMoX(),FILEW(),Preparation(), VALUATION()

WMIN(T)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(-5 a 100); exógeno
Rango: T=-5 a 100
Descripción: Ganancias mensuales mínimas sujetas a seguro en el año T
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Econ" en el archivo económico-demográfico
Referencia: ReadEconDem()

WMAXT)

Tipo: Número real (doble precisión), Dim(-5 a 100); exógeno
Rango: T=-5 a 100
Descripción: Ganancias mensuales máximas sujetas a seguro en el año T
Comentario: Lectura de la hoja de cálculo "Econ" en el archivo económico-demográfico
Referencia: ReadEconDem()

ZACT

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno intermedio
Rango: Sobrescrito para X y T
Descripción: El número de población restante después de la deducción de los retiros por motivos de fallecimiento y de ingreso en la invalidez de la población activa de edad X en el año (T-1)
Comentario: Véase las notas sobre la reducción
Referencia: Projection(),InsIns

ZNACT

Tipo: Número real (doble precisión); endógeno intermedio
Rango: Sobrescrito para X y T
Descripción: El número de población restante después de la deducción de los retiros por motivos de fallecimiento y de ingreso en la invalidez de la población no activa de edad en el año (T-1)
Comentario: Véase las notas sobre la reducción
Referencia: Projection(),InsIns

Anexo 2 : Programas de proyección ILO-PENS

ILO PENSION MODEL (EXCEL-VBA version)

(C) Copyright International Labour Organization

20/10/1997

Option Explicit
Option Base 0

DefDbf A-F, N-S, U-W, Z
DefInt I-J, M, T, X-Y
DefStr G, L

```

'*****
'                               Variable definitions
'*****
Global ITotalGroups, IGroup As Integer
Global GInputFile, GInputDir, GroupNo
Global Title$
Global GProjFile, GOutputDir, GOutputPrefix As String
Global GOutputT, GOutputX, GOutputTN, GOutputXN As String
Global GFile As String
Global QT(100, 100, 1)
Global Q(100), QA(100), QI(100), PI(100)
Global AAW(100), PW(101), ECH(100), AAO(100), PO(100), ESP(100)
Global S1(6, 4), S2(6, 4), SN1(4, 4), SN2(4, 4)
Global F(55, 55), Fg(55, 55), FINS(55, 3)
Global RE(55), RR(55)
Global BAL(55, 2)
Global RET1(100, 3), RET2(100, 3), DIS1(100, 3), DIS2(100, 3)
Global WID1(101, 4), WID2(101, 4), ORP1(100, 4), ORP2(100, 4)
Global NPR1(100, 3), NPR2(100, 3), NPI1(100, 3), NPI2(100, 3)
Global NPW1(101, 4), NPW2(101, 4), NPO1(100, 4), NPO2(100, 4)
Global NNPR1(100, 3), NNPR2(100, 3), NNPI1(100, 3), NNPI2(100, 3)
Global NNPW1(101, 4), NNPW2(101, 4), NNPO1(100, 4), NNPO2(100, 4)
Global AFUNB1(100, 3), AFUNB2(100, 3), AGRT1(100, 3), AGRT2(100, 3)
Global ACT(100), ACT1(100), NACT(100)
Global SALL(55, -5 To 100), SALM(55, -5 To 100), SALH(55, -5 To 100)
Global SALINS(100, 3), COLL(100)
Global A(55), B(55), DENS(55), DENS1(55), PCOV(55, 3)
Global WMIN(100), WMAX(100), PMIN(100), FUNB(100), CONT(100)
Global RINFS(-5 To 100), ARINFS(-5 To 100)
Global RINFB(-5 To 100), ARINFB(-5 To 100)
Global RINT(-5 To 100), ARINT(-5 To 100)
Global TMAX, Jcov, Jmin, Jmax, Imax, I, T, X, XX, XMAX, JKC, ISEX As Integer
Global z#, JW, JO, JS, JCG, JPR, JPI, GES, GEI, GER
Global AVSP, AVCH, PDW, NRA, RWP, ROP, SGA, SGB
Global P, CDT
Global DACT, DDACT, VACT, VVACT, RACT, RRACT, ZACT
Global DNACT, VNACT, RNACT, ZNACT
Global DRET1, DRET2, DINV1, DINV2, DDD1, DDD2
Global PFUNB, PFUNBS, PNINV, PNSURV
Global UInputAve, UInput, UOutputTot, UOutputAve, UOutput
Global N, AP As Integer
Global GBaseDir, GBasePrefix, GBaseF, GBaseFile As String
Global AgePrint, RowRange
Global GFileRange, GRow, GConsolid, GroupsConsolid As String
Global QLT(100), QLA(100), QLD(100)

```

Main Module 1: (ILOPENSION) depth 0

1. Reading general information
2. Controlling the simulation loop for each group

Main_1

```
'  
' (linkage => ReadEconDem, VALUATION)  
'  
-----
```

```
Sub ILOPENSION()
```

```
Jcov = 69      ' maximum age of coverage  
Jmin = 15     ' minimum age of coverage  
Jmax = 99     ' ultimate age of life span
```

```
Imax = Jcov - Jmin ' maximum years of coverage
```

```
ReadEconDem    ' reading common economic-demographic file
```

```
' Simulation by group
```

```
For IGroup = 1 To ITotalGroups ' ITotalGroups: total number of groups  
    VALUATION                  ' calling subroutine  
    ActiveWorkbook.Close  
Next IGroup
```

```
Sheets("InputS").Select  
ActiveSheet.Cells(2, 2).Value = Now  
ActiveSheet.PrintOut 1, 1, 1, False
```

```
For IB = 1 To 200: BEEP: Next IB  
' Sheets("Cover").Select
```

```
End Sub
```

Main_2

Main Module 2: (VALUATION) depth 1

1. Reading file information of a specific group
2. Reading initial data
3. Summarizing the data for T=0

(linkage <= ILOPENSION
(linkage => Preparation, SUMoK, SUMoX, FILEW, Projection

Sub VALUATION()

GroupNo = CStr(IGroup)

T = 0

Reading output file names

GOutputDir = Range(Cells(34, 2), Cells(34, 2))
GOutputPrefix = Range(Cells(35, 2), Cells(35, 2))

GOutputT = GOutputDir & "\" & GOutputPrefix & GroupNo & "T.TXT"
GOutputX = GOutputDir & "\" & GOutputPrefix & GroupNo & "X.TXT"
GOutputTN = GOutputDir & "\" & GOutputPrefix & GroupNo & "TN.TXT"
GOutputXN = GOutputDir & "\" & GOutputPrefix & GroupNo & "XN.TXT"

Preparation ' reading initial data

Open GOutputT For Output As #1
Open GOutputX For Output As #2
Open GOutputTN For Output As #3
Open GOutputXN For Output As #4

SUMoK 'go to subroutine SUMoK
SUMoX 'go to subroutine SUMoX
FILEW 'go to subroutine FILEW

Projection ' simulating future states

Close #1
Close #2
Close #3
Close #4

' Average

'FOR T = 1 TO TMAX
'FOR IM = 0 TO 4
' S1(IM, T) = (S1(IM, T) + S1(IM, T - 1)) / 2
' S2(IM, T) = (S2(IM, T) + S2(IM, T - 1)) / 2
'NEXT IM
'NEXT T

Erase NPR1, NPR2, NPI1, NPI2
Erase NPW1, NPW2, NPO1, NPO2
Erase NNPR1, NNPR2, NNPI1, NNPI2
Erase NNPW1, NNPW2, NNPO1, NNPO2
Erase S1, S2, SN1, SN2, SALINS
Erase RET1, RET2, DIS1, DIS2
Erase WID1, WID2, ORP1, ORP2
Erase AGRT1, AGRT2, AFUNB1, AFUNB2, NACT
Erase F, Fg, RE, RR, FINS, PCOV, A, B

End Sub

Main_3

'Option Explicit

```
' Main Module 3: (Projection) depth 2
'
' 1. Simulation for the future years
' 2. Summarizing & Writing results each year
'
' (linkage <= VALUATION )
' (linkage => Finsal, InsSurv, InsInv, InsIns, InvSurv, RetSurv,
' Invalids, Retireds, Survivors, SUMoN, SUMoK, SUMoX, FILEW)
```

Sub Projection()

```
For T = 1 To TMAX ' Beginning of the T-loop, T: year, TMAX: projection year
```

```
' Reading data of relevant year
```

```
Sheets("CovPop").Select ' reading covered population in year T
For XP = 0 To 54
ACT(XP + 15) = Cells(XP + 5, T + 2).Value
ACT1(XP + 15) = Cells(XP + 5, T + 1).Value
Next XP
```

```
Sheets("Dens").Select ' reading density in year T & calculating annual covered population
```

```
For XP = 0 To 54
DENS(XP) = Cells(XP + 5, T + 2).Value
DENS1(XP) = Cells(XP + 5, T + 1).Value
If DENS(XP) = 0 Then ACT(XP + 15) = 0 Else ACT(XP + 15) = ACT(XP + 15) / DENS(X
```

```
P)
If DENS1(XP) = 0 Then ACT1(XP + 15) = 0 Else ACT1(XP + 15) = ACT1(XP + 15) / DE
```

```
NS1(XP)
Next XP
```

```
Sheets("Inv").Select ' reading entry rates into invalidity in year T
For XP = 0 To 100
PI(XP) = Cells(XP + 5, T + 2).Value
Next XP
```

```
Sheets("Leaving").Select ' reading retirement rates in year T
For XP = 0 To 54
RR(XP) = Cells(XP + 5, T + 2).Value
Next XP
```

```
Sheets("REent").Select ' reading re-entrance rates from inactives to actives in year T
```

```
For XP = 0 To 54
RE(XP) = Cells(XP + 5, T + 2).Value
Next XP
```

```
For XP = 0 To 100
```

```
Q(XP) = (QT(XP, T - 1, ISEX) + QT(XP, T, ISEX)) / 2 ' reading life table in year T
```

```
PW(XP) = 1 - (QT(XP, T - 1, 1 - ISEX) + QT(XP, T, 1 - ISEX)) / 2 ' mortality for spouse
```

```
QI(XP) = Q(XP)
Next XP
```

```
QLT(15) = 100000: QLA(15) = 100000: QLD(15) = 0
```

```
For XP = 15 To 99
```

```
QLT(XP + 1) = QLT(XP) * (1 - Q(XP))
```

Main_3

```

QLD(XP + 1) = QLD(XP) * (1 - QI(XP)) + QLA(XP) * PI(XP) * (1 - QI(XP) / 2)
QLA(XP + 1) = QLT(XP + 1) - QLD(XP + 1)
QA(XP) = 1 - QLA(XP + 1) / QLA(XP) - PI(XP)
Next XP

```

```

For XP = 0 To 99
Q(XP) = 1 - (1 - Q(XP)) / (1 - 0.5 * Q(XP)) * (1 - 0.5 * Q(XP + 1))
QA(XP) = 1 - (1 - QA(XP)) / (1 - 0.5 * QA(XP)) * (1 - 0.5 * QA(XP + 1))
QI(XP) = 1 - (1 - QI(XP)) / (1 - 0.5 * QI(XP)) * (1 - 0.5 * QI(XP + 1))
PW(XP) = PW(XP) / (0.5 + 0.5 * PW(XP)) * (0.5 + 0.5 * PW(XP + 1))
PI(XP) = (PI(XP) + PI(XP + 1)) / 2
Next XP

```

```

For X = Jmax - 1 To Jmin Step -1 ' Beginning of X-loop, X: age

```

```

XX = X - 15
XMAX = X - Jmin

```

```

' average insurable earnings
If XX <= 55 Then
SALINS(X, 1) = SALL(XX, T)
SALINS(X, 2) = SALM(XX, T)
SALINS(X, 3) = SALH(XX, T)
SALINS(X, 0) = 0.3 * SALL(XX, T) + 0.4 * SALM(XX, T) + 0.3 * SALH(XX, T)
End If

```

```

' Survivors' component
JW = AAW(X + 1)
JO = AAO(X + 1)
AVSP = (ESP(X) + ESP(X + 1)) / 2
AVCH = (ECH(X) + ECH(X + 1)) / 2
PDW = AVSP * (1 - (PW(JW) + PW(JW + 1)) / 2) * PFUNBS

```

```

If X > Jcov Then GoTo PenSurv ' Jcov: maximum age of coverage

```

```

Finsal ' calculation of the final average salary

```

```

' Balance ' calculation of the accumulated value of contributions

```

```

Decrement

```

```

DACT = 0: VACT = 0: ZACT = 0
DNaCT = 0: VNaCT = 0: ZNaCT = 0

```

```

' From active population
DACT = ACT1(X) * (QA(X) + PI(X) * QI(X) / 2)
VACT = ACT1(X) * (PI(X) * (1 - QI(X) / 2))
ZACT = ACT1(X) - DACT - VACT

```

```

' From inactive population
DNaCT = NaCT(X) * (QA(X) + PI(X) * QI(X) / 2)
VNaCT = NaCT(X) * (PI(X) * (1 - QI(X) / 2))
ZNaCT = NaCT(X) - DNaCT - VNaCT

```

```

Ins:

```

```

If DACT > 0 Or DNaCT > 0 Then InsSurv ' Insured => Survivors
If VACT > 0 Or VNaCT > 0 Then InsInv ' Insured => Invalids
If ZACT > 0 Or ZNaCT > 0 Then InsIns ' Insured => Insured or Retireds

```

```

PenSurv:

```

```

If DIS1(X, 0) > 0 Then InvSurv ' Invalids => Survivors
If RET1(X, 0) > 0 Then RetSurv ' Retireds => Survivors

```

Main_3

```
Next X      ' End of X-loop
F(1, 1) = 1
For I = 2 To Imax: F(I, 1) = 0: Next I
SUMoN      ' total over category of new cases
' Transision & Aggregation of new cases
Invalids
Retireds
Survivors

SUMoK      ' sum over category K
SUMoX      ' sum over age X

FILEW      ' file writing

Next T      ' End of T-loop

End Sub
```

Insured

'Option Explicit

```

Subroutine InsIns: depth 3
Determining active and inactive populations
and their distributions of credits

```

```

(linkage <= Projection )
(linkage => InsRet )

```

Sub InsIns()

```

For I = 1 To Imax
A(I) = ZACT * F(I, XX)      ' A(I): active population with I year credits
B(I) = ZNACT * Fg(I, XX)   ' B(I): inactive population with I year credits
If B(I) < 0 Then B(I) = 0
Next I

```

```

If (ACT(X + 1) < ZACT Or X >= Jcov) Then

```

```

' remaining population from the previous year > expected covered population

```

```

NEWENT = 0                ' new entrants = 0
RENT = 0                  ' re-entrants = 0
DOUT = ZACT - ACT(X + 1)  ' difference should go from active to inactive

```

```

' adjusting distributions considering interaction of active & inactive

```

```

A(0) = NEWENT
For I = 1 To Imax
A(I) = A(I) - DOUT * F(I, XX) + RENT * Fg(I, XX)
B(I) = B(I) + DOUT * F(I, XX) - RENT * Fg(I, XX)
Next I

```

```

Else

```

```

' remaining population from the previous year =< expected covered population

```

```

DOUT = ZACT * RR(XX)      ' drop-outs from active to inactive
RENT = ZNACT * RE(XX)     ' re-entrants
NEWENT = ACT(X + 1) - (ZACT - DOUT + RENT) ' difference should be compensated
by new entrants

```

```

' adjusting distributions considering interaction of active & inactive

```

```

A(0) = NEWENT
For I = 1 To Imax
A(I) = A(I) - DOUT * F(I, XX) + RENT * Fg(I, XX)
B(I) = B(I) + DOUT * F(I, XX) - RENT * Fg(I, XX)
Next I

```

```

End If

```

```

' SGB : total number of inactives before considering retirement

```

```

SGB = 0
For I = 0 To Imax
SGB = SGB + B(I)
Next I

```

```

' If X >= NRA - 5 Then -----> To save time

```

```

If SGB > 0 Then InsRet      ' subroutine Insured => Retireds

```

```

' Normalizing distributions

```

```

' Shifting the distribution of active population

```

Insured

```
SGA = 0: SGB = 0
For I = 0 To Imax
SGA = SGA + A(I)
SGB = SGB + B(I)
Next I

NACT(X + 1) = SGB

If SGA = 0 Then

Else
  F(1, XX + 1) = (A(0) + A(1) * (1 - DENS(XX) * COLL(T))) / SGA
  For I = 1 To Imax - 2
    F(I + 1, XX + 1) = (A(I) * DENS(XX) * COLL(T) + A(I + 1) * (1 - DENS(XX) *
COLL(T))) / SGA
  Next I
  F(Imax, XX + 1) = (A(Imax - 1) * DENS(XX) * COLL(T)) / SGA
End If

If SGB = 0 Then
  Fg(1, XX + 1) = 1

  For I = 2 To Imax
    Fg(I, XX + 1) = 0
  Next I

Else

  For I = 1 To Imax
    Fg(I, XX + 1) = B(I) / SGB
  Next I

End If

End Sub
```

Final_Sal

'Option Explicit

```

Subroutine Finsal: depth 3
calculate the reference salary used for pension calculations
for 3 income groups
(linkage <= Projection )

Subroutine Balance: depth 3
calculate the accumulated value of contributions for 3 income groups
(linkage <= Projection )

```

```

Sub Finsal()
  'FINS(0) = SAL(XX, T)
  If XX = 0 Then
    ' exceptional case of X=15
    For IK = 1 To Imax
      FINS(IK, 1) = SALL(XX, T - 1)
      FINS(IK, 2) = SALM(XX, T - 1)
      FINS(IK, 3) = SALH(XX, T - 1)
      FINS(IK, 0) = 0.3 * FINS(IK, 1) + 0.4 * FINS(IK, 2) + 0.3 * FINS(IK, 3)
    Next IK
  Else
    ' normal cases
    For IK = 1 To Imax
      IE = IK
      If IE > T + 5 Then IE = T + 5
      If IE > XX Then IE = XX
      If IE >= 5 Then IE = 5
      ' base year of last average salary
      AVL = 0: AVM = 0: AVH = 0
      For J = 1 To IE
        ' revaluation of the past salary
        AVL = AVL + SALL(XX - J + 1, T - J)
        AVM = AVM + SALM(XX - J + 1, T - J)
        AVH = AVH + SALH(XX - J + 1, T - J)
      Next J
      FINS(IK, 1) = AVL / IE
      FINS(IK, 2) = AVM / IE
      FINS(IK, 3) = AVH / IE
      FINS(IK, 0) = 0.3 * FINS(IK, 1) + 0.4 * FINS(IK, 2) + 0.3 * FINS(IK, 3)
    Next IK
  End If
End Sub

Sub Balance()
  If XX = 0 Then
    ' special case of X=15
    For IK = 1 To Imax
      BAL(IK, 0) = SALL(XX, T - 1) * CONT(T - 1) * Sqr(RINT(T - 1))
      BAL(IK, 1) = SALM(XX, T - 1) * CONT(T - 1) * Sqr(RINT(T - 1))
      BAL(IK, 2) = SALH(XX, T - 1) * CONT(T - 1) * Sqr(RINT(T - 1))
    Next IK
  Else
    ' normal case
    For IK = 1 To Imax
      IE = IK
      If IE > T Then IE = T
      If IE > XX Then IE = XX

      ' calculation of cummulative contribution for each income group
      BVL = 0: BVM = 0: BVH = 0
      For J = IE To 1 Step -1
        BVL = BVL * RINT(T - J) + SALL(XX - J + 1, T - J) * CONT(T - J) * Sqr(RI
NT(T - J))
        BVM = BVM * RINT(T - J) + SALM(XX - J + 1, T - J) * CONT(T - J) * Sqr(RI
NT(T - J))

```

Final_Sal

```
      BVH = BVH * RINT(T - J) + SALH(XX - J + 1, T - J) * CONT(T - J) * Sqr(RI
NT(T - J))
      Next J
      BAL(IK, 0) = BVL           ' low income
      BAL(IK, 1) = BVM         ' medium income
      BAL(IK, 2) = BVH         ' high income
    Next IK
  End If
End Sub
```

Pens_formula

'Option Explicit

Subroutine PensionR: depth 5, PensionI: depth 4, PensionS: depth 4
Pension formulae for Old-age, Invalidity and Survivors pensions

(linkage <= InsRet, InsInv, InsSurv)

' Retirement pension formula

Sub PensionR()

TT = CDT - 25

' CDT = credit, TT = credit in excess of 25 years

If TT < 0 Then TT = 0

P = 0.01 * (40 + 2 * TT) * FINS(I, JKC) ' Pension formula

If P > FINS(I, JKC) * 0.8 Then P = FINS(I, JKC) * 0.8 ' maximum pension

If P <= PMIN(T) Then

JPR = 3: P = PMIN(T) ' minimum pension

Else

JPR = 2 ' normal pension

End If

End Sub

' Survivors pension formula (in case of deaths of active members)

Sub PensionS()

CDT = CDT + (NRA - X) ' validation of credits

TT = CDT - 25

If TT < 0 Then TT = 0

P = 0.01 * (40 + 2 * TT) * FINS(I, 0)

If P > FINS(I, 0) * 0.8 Then P = FINS(I, 0) * 0.8

If P <= PMIN(T) Then P = PMIN(T)

End Sub

' Invalidity pension formula

Sub PensionI()

CDT = CDT + (NRA - X) ' validation of credits

TT = CDT - 25

If TT < 0 Then TT = 0

P = 0.01 * (30 + 2 * TT) * FINS(I, 0)

If P > FINS(I, 0) * 0.8 Then P = FINS(I, 0) * 0.8

If P < PMIN(T) Then

JPI = 3: P = PMIN(T)

Else

JPI = 2

End If

End Sub

Eligibility

'Option Explicit

Subroutine RetPos: depth 5, InvPos: depth 4, SurvPos: depth 4
Eligibility conditions for Old-age, Invalidity and Survivors pensions

(linkage <= InsRet, InsInv, InsSurv)

' eligibility condition for old-age pension

Sub RetPos()

 If (X + 1 < NRA - 5 And X < Jcov) Then

 GER = "RETURN"

 Else

 If CDT > 15 Then

' CDT = number of credit year

 GER = "PENSION"

 Else

 GER = "GRANT"

 End If

 End If

End Sub

' eligibility condition for invalidity pension

Sub InvPos()

 If CDT > 5 Then

 GEI = "PENSION"

 Else

 GEI = "GRANT"

 End If

End Sub

' eligibility condition for survivors pension (at the death of active)

Sub SurvPos()

 If CDT > 5 Then

 GES = "PENSION"

 Else

 GES = "GRANT"

 End If

End Sub

Old-age

'Option Explicit

```

Subroutine InsRet: depth 4
Transition from insured to old-age pensioner (new pensioner)
(linkage <= InsIns )

Subroutine Retireds: depth 3
Survival of old-age pensioner (transfer of the rights to survivors)
(linkage <= Projection )

```

```

' Insured -> Retired
Sub InsRet()
  ARET = 0: ARES = 0: AREU = 0
  For I = 1 To 40
    ARET = ARET + B(I)
    ARES = ARES + I * B(I)
  Next I
  For I = 1 To Imax
    AREU = AREU + B(I)
  Next I
  For I = 1 To Imax
    If ARET - 1 / 40 * ARES = 0 Then
      PCOV(I, 1) = 0
    Else
      PCOV(I, 1) = 3 / 10 * AREU / (ARET - 1 / 40 * ARES) * (1 - I / 40)
    End If

    If PCOV(I, 1) < 0 Then PCOV(I, 1) = 0
    PCOV(I, 2) = 4 / 10
    PCOV(I, 3) = 6 / 10 - PCOV(I, 1)
  Next I

  For I = 1 To Imax
    CDT = I
    RACT = 0
    For JKC = 1 To 3

      RRACT = PCOV(I, JKC) * B(I)
      GER = ""
      RetPos ' -> check the eligibility condition

      If GER = "GRANT" Then
        AGRT1(X + 1, 1) = AGRT1(X + 1, 1) + RRACT
        AGRT2(X + 1, 1) = AGRT2(X + 1, 1) + RRACT * (FINS(I, JKC) * CDT * CONT(T)) *
12 * UBInput
      ElseIf GER = "PENSION" Then
        PensionR ' -> calculating Pension
        NPR1(X + 1, JPR) = NPR1(X + 1, JPR) + RRACT
        NPR2(X + 1, JPR) = NPR2(X + 1, JPR) + RRACT * P
      Else
        RRACT = 0
      End If

      RACT = RACT + RRACT ' total retireds
    Next JKC
    B(I) = B(I) - RACT ' subtraction of retireds from inactives
    If B(I) < 0 Then B(I) = 0
    ' If B(I) < -0.1 Then MsgBox ("I=" & CStr(I) & " X=" & CStr(X) & " T=" & CStr
(T))
  Next I
End Sub

```

Old-age

```
' Retired -> Retired
Sub Retireds()
  For XR = 99 To 15 Step -1
    For K = 1 To 3

      If T = 1 Then NNPR1(XR - 1, K) = NPR1(XR - 1, K) : NNPR2(XR - 1, K) = NPR2(XR -
1, K)

      RET1(XR, K) = (RET1(XR - 1, K) + 0.5 * NNPR1(XR - 1, K)) * (1 - Q(XR)) + 0.5 *
NPR1(XR, K)
      RET2(XR, K) = (RET2(XR - 1, K) + 0.5 * NNPR2(XR - 1, K)) * (1 - Q(XR)) * RINF(B
T) + 0.5 * NPR2(XR, K)

      NNPR1(XR, K) = NPR1(XR, K) : NNPR2(XR, K) = NPR2(XR, K)

      ' catching up the minimum pension
      If (K = 3) And RET2(XR, 3) < RET1(XR, 3) * PMIN(T) Then
        RET2(XR, 3) = RET1(XR, 3) * PMIN(T)
      End If

    Next K
  Next XR
End Sub
```

Disabled

'Option Explicit

```

Subroutine InsInv: depth 3
Transition from insured to invalidity pensioner (new pensioner)
(linkage <= Projection )

Subroutine Invalids: depth 3
Survival of invalidity pensioner (transfer of the rights to survivors)
(linkage <= Projection )

```

```

'      Insured -> Invalid
Sub InsInv()
  For I = 0 To Imax
    CDT = I
    VVACT = VACT * F(I, XX) + VNACT * Fg(I, XX) * PNINV
    GEI = ""
    InvPos          ' check the eligibility condition

    If GEI = "GRANT" Then
      AGRT1(X + 1, 2) = AGRT1(X + 1, 2) + VVACT
      AGRT2(X + 1, 2) = AGRT2(X + 1, 2) + VVACT * (FINS(I, 0) * CDT * CONT(T)) * 1
2 * UBInput
    ElseIf GEI = "PENSION" Then
      PensionI          ' calculating pension
      NPI1(X + 1, JPI) = NPI1(X + 1, JPI) + VVACT
      NPI2(X + 1, JPI) = NPI2(X + 1, JPI) + VVACT * P
    End If
  Next I
End Sub

```

```

'      Invalid -> Invalid
Sub Invalids()
  For XI = 99 To 15 Step -1
    For K = 1 To 3

      If T = 1 Then NNPI1(XI - 1, K) = NPI1(XI - 1, K) : NNPI2(XI - 1, K) = NPI2(XI -
1, K)

      DIS1(XI, K) = (DIS1(XI - 1, K) + 0.5 * NNPI1(XI - 1, K)) * (1 - QI(XI)) + 0.5 *
NPI1(XI, K)
      DIS2(XI, K) = (DIS2(XI - 1, K) + 0.5 * NNPI2(XI - 1, K)) * (1 - QI(XI)) * RINFB
(T) + 0.5 * NPI2(XI, K)

      NNPI1(XI, K) = NPI1(XI, K) : NNPI2(XI, K) = NPI2(XI, K)

      ' catching up the minimum pension
      If (K = 3) And DIS2(XI, 3) < DIS1(XI, 3) * PMIN(T) Then
        DIS2(XI, 3) = DIS1(XI, 3) * PMIN(T)
      End If

    Next K
  Next XI
End Sub

```

Wid_Orph

'Option Explicit

```

Subroutine InsSurv: InvSurv: RetSurv: depth 3
Survivors from insured, invalids, retirees (new pensioner)
(linkage <= Projection )

Subroutine Survivors: depth 3
Survival of survivors pensioner
(linkage <= Projection )

Subroutine SDIST: depth 4
Spreading the age of survivors (based on ad hoc distribution)
(linkage <= InsSurv, InvSurv, RetSurv )

```

```

' Insured -> Survivors
Sub InsSurv()
  If PFUNB = 0 Then GoTo NoFunb1

  AFUNB1(X + 1, 1) = AFUNB1(X + 1, 1) + DACT + DNaCT + (ACT(X) - DACT) * PDW
  AFUNB2(X + 1, 1) = AFUNB2(X + 1, 1) + (DACT + DNaCT + (ACT(X) - DACT) * PDW) *
FUNB(T)
NoFunb1:
  For I = 0 To Imax
    CDT = I
    DDaCT = DACT * F(I, XX) + DNaCT * Fg(I, XX) * PNSURV
    GES = ""
    SurvPos ' checking eligibility condition

    If GES = "GRANT" Then
      AGRT1(X + 1, 3) = AGRT1(X + 1, 3) + DDaCT
      AGRT2(X + 1, 3) = AGRT2(X + 1, 3) + DDaCT * (FINS(I, 0) * CDT * CONT(T)) * 1
2 * UBInput
    ElseIf GES = "PENSION" Then ' calculating pension
      PensionS
      DDD1 = DDaCT
      DDD2 = DDaCT * P
      JCG = 2
      SDIST ' go to subroutine SDIST
    End If
  Next I
End Sub

```

```

' Retired -> Survivors
Sub RetSurv()
  DRET1 = RET1(X, 0) * Q(X)
  DRET2 = RET2(X, 0) * Q(X) * RINFB(T)

  If PFUNB = 0 Then GoTo NoFunb2

  AFUNB1(X + 1, 2) = AFUNB1(X + 1, 2) + DRET1 + (RET1(X, 0) - DRET1) * PDW
  AFUNB2(X + 1, 2) = AFUNB2(X + 1, 2) + (DRET1 + (RET1(X, 0) - DRET1) * PDW) * F
UNB(T)
NoFunb2:

  DDD1 = DRET1
  DDD2 = DRET2
  JCG = 3
  SDIST 'go to subroutine SDIST
End Sub

```

```

' Invalid -> Survivors
Sub InvSurv()

```

Wid_Orph

```
DINV1 = DIS1(X, 0) * QI(X)
DINV2 = DIS2(X, 0) * QI(X) * RINFB(T)
```

```
If PFUNB = 0 Then GoTo NoFunb3
```

```
AFUNB1(X + 1, 3) = AFUNB1(X + 1, 3) + DINV1 + (DIS1(X, 0) - DINV1) * PDW
AFUNB2(X + 1, 3) = AFUNB2(X + 1, 3) + (DINV1 + (DIS1(X, 0) - DINV1) * PDW) * F
```

```
UNB(T)
```

```
NoFunb3:
```

```
DDD1 = DINV1
```

```
DDD2 = DINV2
```

```
JCG = 4
```

```
SDIST
```

```
'go to subroutine SDIST
```

```
End Sub
```

```
' Survivors
```

```
Sub Survivors()
```

```
For XS = 99 To 1 Step -1
```

```
For K = 1 To 4
```

```
If T = 1 Then
```

```
NNPW1(XS - 1, K) = NPW1(XS - 1, K): NNPW2(XS - 1, K) = NPW2(XS - 1, K)
```

```
NNPO1(XS - 1, K) = NPO1(XS - 1, K): NNPO2(XS - 1, K) = NPO2(XS - 1, K)
```

```
End If
```

```
WID1(XS, K) = (WID1(XS - 1, K) + 0.5 * NNPW1(XS - 1, K)) * PW(XS - 1) + 0.5 * N
PW1(XS, K)
```

```
WID2(XS, K) = (WID2(XS - 1, K) + 0.5 * NNPW2(XS - 1, K)) * PW(XS - 1) * RINFB(T)
) + 0.5 * NPW2(XS, K)
```

```
ORP1(XS, K) = (ORP1(XS - 1, K) + 0.5 * NNPO1(XS - 1, K)) * PO(XS - 1) + 0.5 * N
PO1(XS, K)
```

```
ORP2(XS, K) = (ORP2(XS - 1, K) + 0.5 * NNPO2(XS - 1, K)) * PO(XS - 1) * RINFB(T)
) + 0.5 * NPO2(XS, K)
```

```
NNPW1(XS, K) = NPW1(XS, K): NNPW2(XS, K) = NPW2(XS, K)
```

```
NNPO1(XS, K) = NPO1(XS, K): NNPO2(XS, K) = NPO2(XS, K)
```

```
Next K
```

```
Next XS
```

```
For K = 1 To 4
```

```
'WID1(0, K) = NPW1(0, K)
```

```
'WID2(0, K) = NPW2(0, K)
```

```
ORP1(0, K) = NPO1(0, K)
```

```
ORP2(0, K) = NPO2(0, K)
```

```
Next K
```

```
End Sub
```

```
Sub SDIST()
```

```
' adhoc distribution of age of survivors
```

```
ReDim DISW(4), DISO(4)
```

```
DISW(0) = 0.15: DISW(1) = 0.2: DISW(2) = 0.3: DISW(3) = 0.2: DISW(4) = 0.15
```

```
DISO(0) = 0.15: DISO(1) = 0.2: DISO(2) = 0.3: DISO(3) = 0.2: DISO(4) = 0.15
```

```
For JS = 0 To 4
```

```
NPW1(JW + JS - 2, JCG) = NPW1(JW + JS - 2, JCG) + DISW(JS) * DDD1 * AVSP * (
1 - (1 - PW(JW + JS - 2)) / 2)
```

```
NPW2(JW + JS - 2, JCG) = NPW2(JW + JS - 2, JCG) + DISW(JS) * DDD2 * AVSP * (
1 - (1 - PW(JW + JS - 2)) / 2) * RWP
```

```
Next JS
```

```
For JS = 0 To 4
```

```
If JO + JS - 2 < 0 Then DISO(JS + 1) = DISO(JS + 1) + DISO(JS): GoTo PATH
```

```
NPO1(JO + JS - 2, JCG) = NPO1(JO + JS - 2, JCG) + DISO(JS) * DDD1 * AVCH * (
```

Wid_Orph

```
1 - (1 - PO(JO + JS - 2)) / 2
      NPO2(JO + JS - 2, JCG) = NPO2(JO + JS - 2, JCG) + DISO(JS) * DDD2 * AVCH * (
1 - (1 - PO(JO + JS - 2)) / 2) * ROP
PATH:
      Next JS
End Sub
```

Summation

'Option Explicit

```

Subroutine SUMoN: SUMoK: SUMoX:
Summation over N : Category for New cases
Summation over K : Category for Total cases
Summation over X : Age
(linkage <= VALUATION, Projection )

```

Sub SUMoN()

For XN = 15 To 100

NPR1(XN, 0) = NPR1(XN, 1) + NPR1(XN, 2) + NPR1(XN, 3)
 NPR2(XN, 0) = NPR2(XN, 1) + NPR2(XN, 2) + NPR2(XN, 3)

NPI1(XN, 0) = NPI1(XN, 1) + NPI1(XN, 2) + NPI1(XN, 3)
 NPI2(XN, 0) = NPI2(XN, 1) + NPI2(XN, 2) + NPI2(XN, 3)

Next XN

For XN = 0 To 100

NPW1(XN, 0) = NPW1(XN, 1) + NPW1(XN, 2) + NPW1(XN, 3) + NPW1(XN, 4)
 NPW2(XN, 0) = NPW2(XN, 1) + NPW2(XN, 2) + NPW2(XN, 3) + NPW2(XN, 4)

NPO1(XN, 0) = NPO1(XN, 1) + NPO1(XN, 2) + NPO1(XN, 3) + NPO1(XN, 4)
 NPO2(XN, 0) = NPO2(XN, 1) + NPO2(XN, 2) + NPO2(XN, 3) + NPO2(XN, 4)

Next XN

End Sub

Sub SUMoK()

For XK = 15 To 100

RET1(XK, 0) = RET1(XK, 1) + RET1(XK, 2) + RET1(XK, 3)
 RET2(XK, 0) = RET2(XK, 1) + RET2(XK, 2) + RET2(XK, 3)

DIS1(XK, 0) = DIS1(XK, 1) + DIS1(XK, 2) + DIS1(XK, 3)
 DIS2(XK, 0) = DIS2(XK, 1) + DIS2(XK, 2) + DIS2(XK, 3)

AGRT1(XK, 0) = AGRT1(XK, 1) + AGRT1(XK, 2) + AGRT1(XK, 3)
 AGRT2(XK, 0) = AGRT2(XK, 1) + AGRT2(XK, 2) + AGRT2(XK, 3)

AFUNB1(XK, 0) = AFUNB1(XK, 1) + AFUNB1(XK, 2) + AFUNB1(XK, 3)
 AFUNB2(XK, 0) = AFUNB2(XK, 1) + AFUNB2(XK, 2) + AFUNB2(XK, 3)

Next XK

For XK = 0 To 100

WID1(XK, 0) = WID1(XK, 1) + WID1(XK, 2) + WID1(XK, 3) + WID1(XK, 4)
 WID2(XK, 0) = WID2(XK, 1) + WID2(XK, 2) + WID2(XK, 3) + WID2(XK, 4)

ORP1(XK, 0) = ORP1(XK, 1) + ORP1(XK, 2) + ORP1(XK, 3) + ORP1(XK, 4)
 ORP2(XK, 0) = ORP2(XK, 1) + ORP2(XK, 2) + ORP2(XK, 3) + ORP2(XK, 4)

Next XK

End Sub

Sub SUMoX()

For XQ = 15 To 69

S1(0, 0) = S1(0, 0) + ACT(XQ) * DENS(XQ - 15)

S2(0, 0) = S2(0, 0) + ACT(XQ) * DENS(XQ - 15) * SALINS(XQ, 0) * 12 * UInput

* UInputAve / UOutputTot

S1(0, 1) = S1(0, 1) + 0.3 * ACT(XQ) * DENS(XQ - 15)

Summation

```

      S2(0, 1) = S2(0, 1) + 0.3 * ACT(XQ) * DENS(XQ - 15) * SALINS(XQ, 1) * 12 * UB
Input * UInputAve / UOutputTot

```

```

      S1(0, 2) = S1(0, 2) + 0.4 * ACT(XQ) * DENS(XQ - 15)
      S2(0, 2) = S2(0, 2) + 0.4 * ACT(XQ) * DENS(XQ - 15) * SALINS(XQ, 2) * 12 * UB
Input * UInputAve / UOutputTot

```

```

      S1(0, 3) = S1(0, 3) + 0.3 * ACT(XQ) * DENS(XQ - 15)
      S2(0, 3) = S2(0, 3) + 0.3 * ACT(XQ) * DENS(XQ - 15) * SALINS(XQ, 3) * 12 * UB
Input * UInputAve / UOutputTot
Next XQ

```

```
For K = 0 To 3
```

```
For XQ = 15 To 100
```

```

      S1(1, K) = S1(1, K) + RET1(XQ, K)
      S2(1, K) = S2(1, K) + RET2(XQ, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputTot

```

```

      SN1(1, K) = SN1(1, K) + NPR1(XQ, K)
      SN2(1, K) = SN2(1, K) + NPR2(XQ, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputTot

```

```

      S1(2, K) = S1(2, K) + DIS1(XQ, K)
      S2(2, K) = S2(2, K) + DIS2(XQ, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputTot

```

```

      SN1(2, K) = SN1(2, K) + NPI1(XQ, K)
      SN2(2, K) = SN2(2, K) + NPI2(XQ, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputTot

```

```

      S1(5, K) = S1(5, K) + AGRT1(XQ, K)
      S2(5, K) = S2(5, K) + AGRT2(XQ, K) * UInputAve / UOutputTot

```

```

      S1(6, K) = S1(6, K) + AFUNB1(XQ, K)
      S2(6, K) = S2(6, K) + AFUNB2(XQ, K) * UInputAve / UOutputTot

```

```
Next XQ
Next K
```

```
For K = 0 To 4
```

```
For XQ = 0 To 100
```

```

      S1(3, K) = S1(3, K) + WID1(XQ, K)
      S2(3, K) = S2(3, K) + WID2(XQ, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputTot

```

```

      SN1(3, K) = SN1(3, K) + NPW1(XQ, K)
      SN2(3, K) = SN2(3, K) + NPW2(XQ, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputTot

```

```

      S1(4, K) = S1(4, K) + ORP1(XQ, K)
      S2(4, K) = S2(4, K) + ORP2(XQ, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputTot

```

```

      SN1(4, K) = SN1(4, K) + NPO1(XQ, K)
      SN2(4, K) = SN2(4, K) + NPO2(XQ, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputTot

```

```
Next XQ
Next K
```

```
End Sub
```

```
'Option Explicit
```

```
'  
'-----  
' Subroutine ReadEconDem:  
' Reading initial data  
' (linkage <= ILOPENSION)  
'-----
```

```
Sub ReadEconDem()
```

```
    ' Application.ScreenUpdating = False  
    Sheets("Inputs").Select
```

```
    ' Reading general information about valuation from the Info worksheet
```

```
    TMAX = Cells(6, 2).Value
```

```
    Title$ = Cells(4, 2).Value
```

```
    ITotalGroups = Cells(7, 2).Value
```

```
    UInputAve = Cells(8, 3).Value
```

```
    If UInputAve = 2 Then
```

```
        UInputAve = 1000
```

```
    ElseIf UInputAve = 3 Then
```

```
        UInputAve = 1000000
```

```
    End If
```

```
    UBInput = Cells(9, 3).Value
```

```
    If UBInput = 2 Then
```

```
        UBInput = 1 / 12
```

```
    ElseIf UBInput = 3 Then
```

```
        UBInput = 30
```

```
    End If
```

```
    UOutputTot = Cells(10, 3).Value
```

```
    If UOutputTot = 2 Then
```

```
        UOutputTot = 1000
```

```
    ElseIf UOutputTot = 3 Then
```

```
        UOutputTot = 1000000
```

```
    ElseIf UOutputTot = 4 Then
```

```
        UOutputTot = 1000000000
```

```
    ElseIf UOutputTot = 5 Then
```

```
        UOutputTot = 1000000000000#
```

```
    End If
```

```
    UOutputAve = Cells(11, 3).Value
```

```
    If UOutputAve = 2 Then
```

```
        UOutputAve = 1000
```

```
    ElseIf UOutputAve = 3 Then
```

```
        UOutputAve = 1000000
```

```
    End If
```

```
    UOutput = Cells(12, 3).Value
```

```
    If UOutput = 1 Then
```

```
        UOutput = 12
```

```
    ElseIf UOutput = 2 Then
```

```
        UOutput = 1
```

```
    ElseIf UOutput = 3 Then
```

```
        UOutput = 360
```

```
    End If
```

```
    PFUNB = Cells(13, 3).Value
```

```
    PFUNBS = Cells(14, 3).Value
```

```
    PNINV = Cells(15, 3).Value
```

Readfile_1

```
PNSURV = Cells(16, 3).Value

PFUNB = PFUNB - 1
PFUNBS = PFUNBS - 1
PNINV = PNINV - 1
PNSURV = PNSURV - 1

GcomDir = Cells(30, 2)
Gcom = Cells(31, 2)
GcomFile = GcomDir & "\" & Gcom

Workbooks.Open filename:=GcomFile

Sheets("Econ").Select

For J = -5 To TMAX
  RINFS(J) = Cells(5, J + 7).Value
  RINFB(J) = Cells(6, J + 7).Value
  RINT(J) = Cells(7, J + 7).Value
  RINFS(J) = 1 + RINFS(J)
  RINFB(J) = 1 + RINFB(J)
  RINT(J) = 1 + RINT(J)
Next J

For J = 0 To TMAX
  WMIN(J) = Cells(12, J + 7).Value
  WMAX(J) = Cells(15, J + 7).Value
  PMIN(J) = Cells(18, J + 7).Value
  FUNB(J) = Cells(21, J + 7).Value
  CONT(J) = Cells(23, J + 7).Value
  COLL(J) = Cells(25, J + 7).Value
Next J

ARINFS(0) = 1: ARINFB(0) = 1: ARINT(0) = 1

For J = 0 To (TMAX - 1)
  ARINFS(J + 1) = ARINFS(J) * RINFS(J + 1)
  ARINFB(J + 1) = ARINFB(J) * RINFB(J + 1)
  ARINT(J + 1) = ARINT(J) * RINT(J + 1)
Next J

For J = 0 To -4 Step -1
  ARINFS(J - 1) = ARINFS(J) / RINFS(J)
  ARINFB(J - 1) = ARINFB(J) / RINFB(J)
  ARINT(J - 1) = ARINT(J) / RINT(J)
Next J

Sheets("MortM").Select
For J = 0 To TMAX
  For XL = 0 To 100
    QT(XL, J, 0) = Cells(XL + 7, J + 2).Value
  Next XL
Next J

Sheets("MortF").Select
For J = 0 To TMAX
  For XL = 0 To 100
    QT(XL, J, 1) = Cells(XL + 7, J + 2).Value
  Next XL
Next J

ActiveWorkbook.Close
End Sub
```

```
'Option Explicit
```

```
Subroutine Preparation:
Reading initial data
(linkage <= VALUATION )
```

```
Function Norm: Normal distribution
```

```
Sub Preparation()
```

```
    ' Opening input file
```

```
    ISEX = Cells(21, 1 + IGroup).Value
    ISEX = ISEX - 1
    NRA = Cells(24, 1 + IGroup).Value
    RWP = Cells(25, 1 + IGroup).Value
    ROP = Cells(26, 1 + IGroup).Value
```

```
    GInputDir = Cells(22, 1 + IGroup)
    GInputFile = Cells(23, 1 + IGroup)
    GFile = GInputDir & "\" & GInputFile
    Workbooks.Open filename:=GFile
```

```
    Sheets("Family").Select
    For XP = 0 To 100
        ESP(XP) = Cells(XP + 5, 2).Value
        AAW(XP) = Cells(XP + 5, 3).Value
        ECH(XP) = Cells(XP + 5, 4).Value
        AAO(XP) = Cells(XP + 5, 5).Value
        PO(XP) = Cells(XP + 5, 6).Value
    Next XP
```

```
    Sheets("Pens").Select
    For XP = 0 To 100
        RET1(XP, 1) = Cells(XP + 5, 2).Value
        RET2(XP, 1) = Cells(XP + 5, 3).Value
        DIS1(XP, 1) = Cells(XP + 5, 4).Value
        DIS2(XP, 1) = Cells(XP + 5, 5).Value
        WID1(XP, 1) = Cells(XP + 5, 6).Value
        WID2(XP, 1) = Cells(XP + 5, 7).Value
        ORP1(XP, 1) = Cells(XP + 5, 8).Value
        ORP2(XP, 1) = Cells(XP + 5, 9).Value

        RET2(XP, 1) = RET1(XP, 1) * RET2(XP, 1)
        DIS2(XP, 1) = DIS1(XP, 1) * DIS2(XP, 1)
        WID2(XP, 1) = WID1(XP, 1) * WID2(XP, 1)
        ORP2(XP, 1) = ORP1(XP, 1) * ORP2(XP, 1)
    Next XP
```

```
    Sheets("Pasts").Select
```

```
    For XP = Jmin To Jcov
        XXP = XP - 15
        For I = 1 To Imax
            F(I, XXP) = Cells(XXP + 5, I + 1).Value
            If I = 1 Then Fg(I, XXP) = 1 Else Fg(I, XXP) = 0
        Next I
    Next XP
```

```
    Sheets("Sall").Select
    For J = -5 To TMAX
        For XP = 0 To 54
```

Readfile_2

```
SALL(XP, J) = Cells(XP + 5, J + 7).Value
Next XP
Next J
```

```
Sheets("SalM").Select
For J = -5 To TMAX
For XP = 0 To 54
SALM(XP, J) = Cells(XP + 5, J + 7).Value
Next XP
Next J
```

```
Sheets("SalH").Select
For J = -5 To TMAX
For XP = 0 To 54
SALH(XP, J) = Cells(XP + 5, J + 7).Value
Next XP
Next J
```

```
For J = 0 To TMAX
For XP = 0 To 54
SALL(XP, J) = SALL(XP, J) * COLL(J)
SALM(XP, J) = SALM(XP, J) * COLL(J)
SALH(XP, J) = SALH(XP, J) * COLL(J)
Next XP
Next J
```

Erase ACT, SALINS

```
For XP = 15 To 69
SALINS(XP, 1) = SALL(XP - 15, T)
SALINS(XP, 2) = SALM(XP - 15, T)
SALINS(XP, 3) = SALH(XP - 15, T)
SALINS(XP, 0) = 0.3 * SALL(XP - 15, T) + 0.4 * SALM(XP - 15, T) + 0.3 * SALH(XP
- 15, T)
Next XP
```

```
Sheets("CovPop").Select ' reading covered population in year T
For XP = 0 To 54
ACT(XP + 15) = Cells(XP + 5, T + 2).Value
Next XP
```

```
Sheets("Dens").Select ' reading density in year T & calculating annual covered population
For XP = 0 To 54
DENS(XP) = Cells(XP + 5, T + 2).Value
If DENS(XP) = 0 Then ACT(XP + 15) = 0 Else ACT(XP + 15) = ACT(XP + 15) / DENS(XP)
Next XP
```

End Sub

```
' Initial distribution of past credit
Function Norm(z#)
Norm = Exp(-(z# * z#) / 2)
End Function
```

Writefile

'Option Explicit

```

Subroutine FILEW:
Writing results to TXT files
(linkage <= VALUATION, Projection )

```

```

Sub FILEW()
  ReDim H(59)

```

```

  For X = 0 To 99
    If (X >= 15 And X < 70) Then
      H(0) = ACT(X) * DENS(X - 15)
    Else
      H(0) = 0
    End If
    H(2) = H(0) * 0.3
    H(4) = H(0) * 0.4
    H(6) = H(0) * 0.3

```

```

  For K = 0 To 3
    H(2 * K + 8) = RET1(X, K)
    H(2 * K + 16) = DIS1(X, K)
    H(2 * K + 44) = AGRT1(X, K)
    H(2 * K + 52) = AFUNB1(X, K)

```

```

    If H(2 * K) > 0 Then H(2 * K + 1) = SALINS(X, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputAve / UOutput Else H(2 * K + 1) = 0
    If RET1(X, K) > 0 Then H(2 * K + 9) = RET2(X, K) / RET1(X, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputAve / UOutput Else H(2 * K + 9) = 0
    If DIS1(X, K) > 0 Then H(2 * K + 17) = DIS2(X, K) / DIS1(X, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputAve / UOutput Else H(2 * K + 17) = 0
    If AGRT1(X, K) > 0 Then H(2 * K + 45) = AGRT2(X, K) / AGRT1(X, K) * UInputAve / UOutputAve Else H(2 * K + 45) = 0
    If AFUNB1(X, K) > 0 Then H(2 * K + 53) = AFUNB2(X, K) / AFUNB1(X, K) * UInputAve / UOutputAve Else H(2 * K + 53) = 0
  Next K

```

```

  For K = 0 To 4
    H(2 * K + 24) = WID1(X, K)
    H(2 * K + 34) = ORP1(X, K)

```

```

    If WID1(X, K) > 0 Then H(2 * K + 25) = WID2(X, K) / WID1(X, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputAve / UOutput Else H(2 * K + 25) = 0
    If ORP1(X, K) > 0 Then H(2 * K + 35) = ORP2(X, K) / ORP1(X, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputAve / UOutput Else H(2 * K + 35) = 0
  Next K

```

```

  Write #2, T, X, H(0), H(1), H(2), H(3), H(4), H(5), H(6), H(7), H(8), H(9), H(10), H(11), H(12), H(13), H(14), H(15), H(16), H(17), H(18), H(19), H(20), H(21), H(22), H(23), H(24), H(25), H(26), H(27), H(28), H(29), H(30), H(31), H(32), H(33), H(34), H(35), H(36), H(37), H(38), H(39), H(40), H(41), H(42), H(43), H(44), H(45), H(46), H(47), H(48), H(49), H(50), H(51), H(52), H(53), H(54), H(55), H(56), H(57), H(58), H(59)

```

```

  For K = 0 To 3
    H(2 * K + 8) = NPR1(X, K)
    H(2 * K + 16) = NPI1(X, K)

```

```

    If NPR1(X, K) > 0 Then H(2 * K + 9) = NPR2(X, K) / NPR1(X, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputAve / UOutput Else H(2 * K + 9) = 0
    If NPI1(X, K) > 0 Then H(2 * K + 17) = NPI2(X, K) / NPI1(X, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputAve / UOutput Else H(2 * K + 17) = 0
  Next K

```

Writefile

```

For K = 0 To 4
  H(2 * K + 24) = NPW1(X, K)
  H(2 * K + 34) = NPO1(X, K)

  If NPW1(X, K) > 0 Then H(2 * K + 25) = NPW2(X, K) / NPW1(X, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputAve / UOutput Else H(2 * K + 25) = 0
  If NPO1(X, K) > 0 Then H(2 * K + 35) = NPO2(X, K) / NPO1(X, K) * 12 * UBInput * UInputAve / UOutputAve / UOutput Else H(2 * K + 35) = 0
Next K

Write #4, T, X, H(0), H(1), H(2), H(3), H(4), H(5), H(6), H(7), H(8), H(9), H(10), H(11), H(12), H(13), H(14), H(15), H(16), H(17), H(18), H(19), H(20), H(21), H(22), H(23), H(24), H(25), H(26), H(27), H(28), H(29), H(30), H(31), H(32), H(33), H(34), H(35), H(36), H(37), H(38), H(39), H(40), H(41), H(42), H(43), H(44), H(45), H(46), H(47), H(48), H(49), H(50), H(51), H(52), H(53), H(54), H(55), H(56), H(57), H(58), H(59)

Next X

For K = 0 To 3
  H(2 * K + 0) = S1(0, K)
  H(2 * K + 1) = S2(0, K)
  H(2 * K + 8) = S1(1, K)
  H(2 * K + 9) = S2(1, K)
  H(2 * K + 16) = S1(2, K)
  H(2 * K + 17) = S2(2, K)
  H(2 * K + 44) = S1(5, K)
  H(2 * K + 45) = S2(5, K)
  H(2 * K + 52) = S1(6, K)
  H(2 * K + 53) = S2(6, K)
Next K
For K = 0 To 4
  H(2 * K + 24) = S1(3, K)
  H(2 * K + 25) = S2(3, K)
  H(2 * K + 34) = S1(4, K)
  H(2 * K + 35) = S2(4, K)
Next K

Write #1, T, H(0), H(1), H(2), H(3), H(4), H(5), H(6), H(7), H(8), H(9), H(10), H(11), H(12), H(13), H(14), H(15), H(16), H(17), H(18), H(19), H(20), H(21), H(22), H(23), H(24), H(25), H(26), H(27), H(28), H(29), H(30), H(31), H(32), H(33), H(34), H(35), H(36), H(37), H(38), H(39), H(40), H(41), H(42), H(43), H(44), H(45), H(46), H(47), H(48), H(49), H(50), H(51), H(52), H(53), H(54), H(55), H(56), H(57), H(58), H(59)

For K = 0 To 3
  H(2 * K + 8) = SN1(1, K)
  H(2 * K + 9) = SN2(1, K)
  H(2 * K + 16) = SN1(2, K)
  H(2 * K + 17) = SN2(2, K)
Next K
For K = 0 To 4
  H(2 * K + 24) = SN1(3, K)
  H(2 * K + 25) = SN2(3, K)
  H(2 * K + 34) = SN1(4, K)
  H(2 * K + 35) = SN2(4, K)
Next K

Write #3, T, H(0), H(1), H(2), H(3), H(4), H(5), H(6), H(7), H(8), H(9), H(10), H(11), H(12), H(13), H(14), H(15), H(16), H(17), H(18), H(19), H(20), H(21), H(22), H(23), H(24), H(25), H(26), H(27), H(28), H(29), H(30), H(31), H(32), H(33), H(34), H(35), H(36), H(37), H(38), H(39), H(40), H(41), H(42), H(43), H(44), H(45), H(46), H(47), H(48), H(49), H(50), H(51), H(52), H(53), H(54), H(55), H(56), H(57), H(58), H(59)

```

Writefile

Erase NPR1, NPR2, NPI1, NPI2
Erase NPW1, NPW2, NPO1, NPO2
Erase AGRT1, AGRT2, AFUNB1, AFUNB2
Erase S1, S2, SN1, SN2, SALINS

End Sub

Menu

```
'Independent subroutines (run outside of the projection modules)
'
'Subroutine auto_open --- Automatically opens to the cover worksheet
' each time the workbook is opened.
'Subroutine CreateFilesXL --- "Create Result Files" command (from the
' Actuarial menu). For each output file type (based on suffix) it:
' (1) Converts TXT output files (for each group) generated by the
' projection into EXCEL files and
' (2) If more than two groups have been used in the projections
' it sums group results into consolidated totals file.
```

```
Dim GGfile, GDFile, GBaseFile, GBaseCFile As String
Dim GCColumn, GTRowRange, GXRowRange, GCRowRange, GTRow, GXRow As String
Dim ITRow, IXLRow As Integer
Dim ConsoOpt As Integer
Dim UOutputTot, UOutputAve, UOutput As Long
```

```
Sub auto_open()
```

```
    GProjFile = ThisWorkbook.Name
    Sheets("InputS").Select
    Cells(1, 2) = GProjFile
```

```
    Sheets("Cover").Select
    Range("A1").Select
```

```
End Sub
```

```
Sub CreateFilesXL() ' For each output file type (based on suffix)
```

```
    ' Store general information from "InputS" worksheet
    Sheets("InputS").Select
    Title$ = Cells(4, 2).Value
    TMAX = Cells(6, 2).Value
    ITotalGroups = Cells(7, 2).Value
    GOutputDir = Cells(34, 2).Value
    GOutputPrefix = Cells(35, 2).Value
    GBaseDir = Cells(43, 2).Value
    GBasePrefix = Cells(44, 2).Value
    ConsoOpt = Cells(37, 4).Value
```

```
    ' Unit & Base of OUTPUT files
```

```
    UOutputTot = Cells(10, 3).Value ' Unit of output of total amounts
    If UOutputTot = 2 Then
        UOutputTot = 1000
        UOTTtitle = "Amounts in thousands"
    ElseIf UOutputTot = 3 Then
        UOutputTot = 1000000
        UOTTtitle = "Amounts in millions"
    ElseIf UOutputTot = 4 Then
        UOutputTot = 1000000000
        UOTTtitle = "Amounts in billions"
    ElseIf UOutputTot = 5 Then
        UOutputTot = 1000000000000#
        UOTTtitle = "Amounts in trillions"
    Else
        UOTTtitle = "Amounts in nominal"
    End If
```

```
    UOutputAve = Cells(11, 3).Value ' Unit of output of average amounts
    If UOutputAve = 2 Then
        UOutputAve = 1000
```

Menu

```
    UOATitle = "averagesin thousands"
ElseIf UOutputAve = 3 Then
    UOutputAve = 1000000
    UOATitle = "averages in millions"
Else
    UOATitle = "averages in nominal"
End If

UBOutput = Cells(12, 3).Value      ' Basis of output of average amounts
If UBOutput = 1 Then
    UBOOutput = 12
    UBTitle = "Monthly "
ElseIf UBOutput = 2 Then
    UBOOutput = 1
    UBTitle = "Yearly "
ElseIf UBOutput = 3 Then
    UBOOutput = 360
    UBTitle = "Daily "
End If

Application.DisplayAlerts = False

' Main loop based on the output file type (suffix of file)
For N = 1 To 4

' *****
' Option for making specific excel files
If ConsOpt = 2 And (N = 3 Or N = 4) Then GoTo NextFile      ' Year aggregated resul
ts *t and *tn
If ConsOpt = 3 And (N = 2 Or N = 4) Then GoTo NextFile      ' Results for "all case
s" *t and *tx
If ConsOpt = 4 And N >= 1 Then GoTo NextFile                ' Year aggregat
ed results for "all cases" *t
' *****

    If N = 1 Then      ' Results by year for all cases
        suffix = "t"
        GSubTitle = "(all cases)"
    ElseIf N = 2 Then      ' Results by year for new cases
        suffix = "tn"
        GSubTitle = "(new cases)"
    ElseIf N = 3 Then      ' Results by age and year for all cases
        suffix = "x"
        GSubTitle = "(all cases)"
    ElseIf N = 4 Then      ' Results by age and year for new cases
        suffix = "xn"
        GSubTitle = "(new cases)"
    End If

' Row and column range calculations for each file
If N <= 2 Then      ' year result files
    GBaseFile = GBaseDir & "\" & GBasePrefix & "t" & ".xls"
    GBaseCFile = GBaseDir & "\" & GBasePrefix & "tc" & ".xls"
    ITRow = TMAX + 1
    IXLRow = ITRow + 6
    GXRow = CStr(IXLRow)
    GTRow = CStr(ITRow)
    GCColumn = "2"
    GCRangeSelect = "B7"
    GCRowRange = "R7C" & GCColumn & ":R" & GXRow & "C54"      ' Range for cons
olidation
    GTRowRange = "A1:BJ" & GTRow      ' Range for TXT files
    GXRowRange = "A7:BJ" & GXRow      ' Range for EXCEL files
Else      ' year and age result files
```

Menu

```
GBaseFile = GBaseDir & "\" & GBasePrefix & "x" & ".xls"
GBaseCFile = GBaseFile
ITRow = ((TMAX + 1) * 101)
IXLRow = ITRow + 6
GXRow = CStr(IXLRow)
GTRow = CStr(ITRow)
GCColumn = "3"
GCRangeSelect = "C7"
GCRowRange = "R7C" & GCColumn & ":R" & GXRow & "C54" ' Range for cons
olidation
GTRowRange = "A1:BJ" & GTRow ' Range for TXT files
GXRowRange = "A7:BJ" & GXRow ' Range for EXCEL files
End If

' Conversion of TXT files to EXCEL files for each Group
For I = 1 To ITotalGroups

  GroupNo = CStr(I)
  GDFile = GOutputDir & "\" & GOutputPrefix
  GGfile = GDFile & GroupNo & suffix

  ' Open TXT files as comma delimited
  Workbooks.OpenText filename:=GGfile & ".TXT", Origin:=
    xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited, TextQualifier _
    :=xlDoubleQuote, ConsecutiveDelimiter:=False, Tab:=True, _
    Semicolon:=False, Comma:=True, Space:=False, Other:=False, _
    FieldInfo:=Array(Array(1, 1), Array(2, 1), Array(3, 1))
  Range("a1").Select
  Range("" & GTRowRange & "").Select

  Selection.Copy

  ' Create EXCEL file
  Workbooks.Open filename:=GBaseFile
  Sheets("RawData").Select
  Range("" & GXRowRange & "").Select

  ActiveSheet.Paste
  Application.CutCopyMode = False

  ' Write titles in the EXCEL file
  Range("a1").Select
  Cells(1, 1).Value = Title$ & ": Group" & GroupNo
  Cells(2, 5).Value = GSubTitle
  Cells(3, 1).Value = UOTTtitle
  Cells(4, 1).Value = UBTitle & UOATitle
  Cells(1, 7).Value = UOutputTot
  Cells(2, 7).Value = UOutputAve
  Cells(3, 7).Value = UOutput
  ActiveWorkbook.SaveAs filename:=GGfile & ".XLS", FileFormat:=xlNormal, _
    Password:="", WriteResPassword:="", ReadOnlyRecommended:=False _
    , CreateBackup:=False

  ActiveWorkbook.Close
  ActiveWorkbook.Close

Next I

' Consolidating age specific files

' If less than 2 groups then no consolidation of results
If ITotalGroups < 2 Then
  MsgBox ("No consolidation will be done as there are only 1 group.")
End If
```

Menu

CONSOLIDATE:

```
If (ITotalGroups >= 2 And N <= 2) Then ' => "End if" before Nextfile

    GConsoFile = GOutputDir & "\" & GOutputPrefix

    Workbooks.Open filename:=GBaseCFile
    Sheets("RawData").Select
    Cells(1, 1).Value = Title$ & ": TOTAL"
    Cells(2, 5).Value = GSubTitle
    Cells(3, 1).Value = UOTTitle
    Cells(4, 1).Value = UBTitle & UOATitle
    Cells(1, 7).Value = UOutputTot
    Cells(2, 7).Value = UOutputAve
    Cells(3, 7).Value = UBOOutput
    Range("" & GCRangeSelect & "").Select

    'If N = 1 Or N = 2 Then ' For year result files
        For T = 0 To TMAX
            Cells(T + 7, 1).Value = T ' Writing projection years in column 1
        Next T
    'Else ' For age and year result files
        For T = 0 To TMAX
            For TT = 0 To 100
                RRange = (T * 101) + TT + 7
                Cells(RRange, 1).Value = T ' Writing projection years in column 1
                Cells(RRange, 2).Value = TT ' Writing ages in column 2
            Next TT
        Next T
    'End If

    ' Consolidation of group files

    If ITotalGroups = 2 Then
        Selection.CONSolidATE Sources:=Array( _
            "" & "" & GConsoFile & "1" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
            "" & "" & GConsoFile & "2" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & ""), _

        Function:=xlSum, TopRow:=False, LeftColumn:=False, CreateLinks:=Fals

    ElseIf ITotalGroups = 4 Then
        Selection.CONSolidATE Sources:=Array( _
            "" & "" & GConsoFile & "1" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
            "" & "" & GConsoFile & "2" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
            "" & "" & GConsoFile & "3" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
            "" & "" & GConsoFile & "4" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & ""), _

        Function:=xlSum, TopRow:=False, LeftColumn:=False, CreateLinks:=Fals

    ElseIf ITotalGroups = 6 Then
        Selection.CONSolidATE Sources:=Array( _
            "" & "" & GConsoFile & "1" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
            "" & "" & GConsoFile & "2" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
            "" & "" & GConsoFile & "3" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
            "" & "" & GConsoFile & "4" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
            "" & "" & GConsoFile & "5" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
            "" & "" & GConsoFile & "6" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & ""), _

        Function:=xlSum, TopRow:=False, LeftColumn:=False, CreateLinks:=Fals

    ElseIf ITotalGroups = 8 Then
        Selection.CONSolidATE Sources:=Array( _
            "" & "" & GConsoFile & "1" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
```

Menu

CONSOLIDATE:

```
If (ITotalGroups >= 2 And N <= 2) Then ' => "End if" before Nextfile

    GConsoFile = GOutputDir & "\" & GOutputPrefix

    Workbooks.Open filename:=GBaseCFile
    Sheets("RawData").Select
    Cells(1, 1).Value = Title$ & ": TOTAL"
    Cells(2, 5).Value = GSubTitle
    Cells(3, 1).Value = UOTTitle
    Cells(4, 1).Value = UBTitle & UOATitle
    Cells(1, 7).Value = UOutputTot
    Cells(2, 7).Value = UOutputAve
    Cells(3, 7).Value = UBOOutput
    Range("" & GCRangeSelect & "").Select

'If N = 1 Or N = 2 Then ' For year result files
    For T = 0 To TMAX
        Cells(T + 7, 1).Value = T ' Writing projection years in column 1
    Next T
'Else ' For age and year result files
    For T = 0 To TMAX
        For TT = 0 To 100
            RRange = (T * 101) + TT + 7
            Cells(RRange, 1).Value = T ' Writing projection years in column 1
            Cells(RRange, 2).Value = TT ' Writing ages in column 2
        Next TT
    Next T
'End If

' Consolidation of group files

If ITotalGroups = 2 Then
    Selection.CONSolidATE Sources:=Array(
        "" & "" & GConsoFile & "1" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
        "" & "" & GConsoFile & "2" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & ""), _

    Function:=xlSum, TopRow:=False, LeftColumn:=False, CreateLinks:=Fals

-
e

ElseIf ITotalGroups = 4 Then
    Selection.CONSolidATE Sources:=Array(
        "" & "" & GConsoFile & "1" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
        "" & "" & GConsoFile & "2" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
        "" & "" & GConsoFile & "3" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
        "" & "" & GConsoFile & "4" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & ""), _

-
e

    Function:=xlSum, TopRow:=False, LeftColumn:=False, CreateLinks:=Fals

-
e

ElseIf ITotalGroups = 6 Then
    Selection.CONSolidATE Sources:=Array(
        "" & "" & GConsoFile & "1" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
        "" & "" & GConsoFile & "2" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
        "" & "" & GConsoFile & "3" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
        "" & "" & GConsoFile & "4" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
        "" & "" & GConsoFile & "5" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
        "" & "" & GConsoFile & "6" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & ""), _

-
e

    Function:=xlSum, TopRow:=False, LeftColumn:=False, CreateLinks:=Fals

-
e

ElseIf ITotalGroups = 8 Then
    Selection.CONSolidATE Sources:=Array(
        "" & "" & GConsoFile & "1" & suffix & ".xls!" & GCRowRange & "", _
```


Menu

```
" & "'" & GConsoFile & "4" & suffix & ".xls'!" & GCRowRange & "",
      "" & "'" & GConsoFile & "5" & suffix & ".xls'!" & GCRowRange & "",
      "" & "'" & GConsoFile & "6" & suffix & ".xls'!" & GCRowRange & "",
      "" & "'" & GConsoFile & "7" & suffix & ".xls'!" & GCRowRange & "",
      "" & "'" & GConsoFile & "8" & suffix & ".xls'!" & GCRowRange & "",
      "" & "'" & GConsoFile & "9" & suffix & ".xls'!" & GCRowRange & ""),
-
e      Function:=xlSum, TopRow:=False, LeftColumn:=False, CreateLinks:=Fals

      Else
          MsgBox ("Exceed maximum number of groups: 10. Please refer to the ma
nual")
      End If
      ' Save consolidated file
      ActiveWorkbook.SaveAs filename:=GConsoFile & suffix & "C.XLS", FileForma
t:=xlNormal,
      Password:="", WriteResPassword:="", ReadOnlyRecommended:=False
      , CreateBackup:=False
      ActiveWorkbook.Close
      End If ' Beginning after "CONSOLIDATE"
NextFile:
  Next N
  Application.DisplayAlerts = True
End Sub
```