

DOCUMENTO DE TRABAJO

MODELO DE PROYECCIONES DEL SISTEMA DE PENSIONES EN CHILE: 2025-2100



DIRECCIÓN DE PRESUPUESTOS

ESTUDIOS
DE FINANZAS PÚBLICAS

TÍTULO DEL DOCUMENTO:
MODELO DE PROYECCIONES DEL SISTEMA
DE PENSIONES EN CHILE: 2025-2100

Esta publicación corresponde al número 2026/56 de la serie de Estudios de Finanzas Públicas de la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda. Se encuentra disponible en el sitio web de la Dirección de Presupuestos: <https://www.dipres.gob.cl>

AUTORES

Leonardo González Roa

Coordinador Área de Estudios Actuariales y de Largo Plazo,
Subdepartamento de Estudios, DIPRES

Felipe Morales Apablaza

Analista Área de Estudios Actuariales y de Largo Plazo,
Subdepartamento de Estudios, DIPRES

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen los comentarios de Claudia Ordenes, Pablo Jorquera, Tania Hernández y de los participantes en el seminario interno de la Dirección de Presupuestos.

Publicación de la Dirección de Presupuestos del
Ministerio de Hacienda.

Todos los derechos reservados.
Registro de Propiedad Intelectual ©A-Pendiente
ISBN: Pendiente

Diseño y Diagramación: M. Martínez V.
Fecha de publicación: Marzo 2026.

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre mujeres y hombres ha sido una preocupación en la elaboración de este documento. Sin embargo, con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar "a/o" para marcar la existencia de ambos sexos/ géneros, se ha optado por utilizar -en la mayor parte de los casos- el masculino genérico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a mujeres y hombres.



Contenido

1	Introducción	7
2	Sistema de Pensiones en Chile	9
2.1	Pilar no contributivo.....	10
2.1.1	Pensión Garantizada Universal.....	11
2.1.2	Pensión Básica Solidaria de Invalidez	12
2.1.3	Aporte Previsional Solidario de Invalidez	12
2.1.4	Aporte Previsional Solidario de Vejez (Stock)	13
2.2	Pilar Contributivo Obligatorio	13
2.2.1	Tasa de Cotización Previsional	14
2.2.2	Tipos de Pensión.....	15
2.2.3	Seguro Social y Fondo Autónomo de Protección Previsional.....	16
2.2.4	Beneficios del SSP: Beneficio por años cotizados.....	17
2.2.5	Beneficios del SSP: Compensación por diferencia de expectativa de vida	17
2.2.6	Beneficios del SSP: Cotización con Rentabilidad Protegida	18
2.2.7	Beneficios del SSP: Seguro Invalidez y Sobrevivencia (SIS)	19
3	Modelo del Sistema de Pensiones	20
3.1	Estrategia de modelación.....	20
3.2	Estructura general del modelo.....	21
3.3	Ecuaciones de flujo del modelo	23
3.3.1	Nuevos afiliados	23
3.3.2	Nuevos cotizantes y grupos relativos.....	24
3.3.3	Afiliados-no cotizantes	24
3.3.4	Permanencia de cotizante	25
3.3.5	Cambio de cotizante a no cotizante	27
3.3.6	Permanencia de no cotizante.....	27
3.3.7	Cambio de no cotizante a cotizante	28
3.3.8	Proceso de acumulación de saldo	29
3.3.9	Nacimientos.....	30
3.3.10	Invalidez	31
3.3.11	Fallecimiento.....	32
3.3.12	Matrimonio	32
3.3.13	Decisión de retiro.....	33
3.3.14	Elección de modalidad de retiro	34

3.3.15	Cálculo de pensiones.....	34
3.3.16	Generación de pensiones de sobrevivencia.....	35
3.3.17	Requisitos de focalización	35
3.3.18	Generación de Compensación por Expectativa de Vida	36
3.3.19	Generación de Beneficio por Años Cotizados	36
3.3.20	Generación de pensión por Cotización con Rentabilidad Protegida (CRP).....	37
4	Datos y definiciones metodológicas.....	39
4.1	Fuentes de información	39
4.1.1	Registros administrativos	39
4.1.2	Información complementaria.....	41
4.2	Insumos y supuestos	41
4.2.1	Población base.....	42
4.2.2	Caracterización de los individuos	47
4.2.3	Probabilidad de afiliación	58
4.2.4	Matrices de transición de cotizantes.....	60
4.2.5	Remuneraciones, cotizaciones y tope imponible.....	67
4.2.6	Probabilidad de retiro	71
4.2.7	Rentabilidad fondos de pensiones	73
4.2.8	Probabilidad de matrimonio	74
4.2.9	Población ingresante	76
4.2.10	Probabilidad de fallecimiento	76
4.2.11	Probabilidad de invalidez	77
4.2.12	Capital Necesario Unitario	77
4.2.13	Crecimiento de los salarios	78
5	Resultados Modelo de Pensiones	79
5.1	Pensiones Proyectadas.....	79
6	Ingresos y Egresos del Fondo Autónomo de Protección Previsional	86
6.1	Ingresos del AFAPP	86
6.2	Egresos del FAPP	87
6.3	Comparación de flujos.....	89
7	Referencias.....	91

Abreviaciones

AFP	Administradora de Fondos de Pensiones
APS	Aporte Previsional Solidario
BA	Bono Amortizable, parte de la CRP
BAC	Beneficio por Años Cotizados
BCCh	Banco Central de Chile
BPI	Base Poblacional Inicial
BSP	Bono de Seguridad Previsional, parte de la CRP
BTU	Bono del Tesoro de la República
CAPREDENA	Caja de Previsión de la Defensa Nacional
CASEN	Encuesta de Caracterización Socioeconómica de los Hogares
CBO	Congressional Budget Office
CELADE	Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEV	Compensación por Expectativas de Vida
CLP	Peso Chileno
CRP	Cotización con Rentabilidad Protegida
DB	Defined Benefit (Beneficio definido)
DC	Defined Contribution (Contribución definida)
DIPRECA	Dirección de Previsión de Carabineros de Chile
DSGE	Modelo dinámico estocástico de equilibrio general
DWP	Department for Work and Pensions
EE	Expectativas Económicas
EPC	Economic Policy Committee
EPS	Encuesta de Protección Social
FAPP	Fondo Autónomo de Protección Previsional
FFAA	Fuerzas Armadas
FEES	Fondo de Estabilización Económica y Social
FIAP	Federación Internacional de Administradoras de Fondos de Pensiones
FMI	Fondo Monetario Internacional
FP	Fondos de Pensiones
FRP	Fondo de Reserva de Pensiones
GAMMA	Generational Accounting Model with Maximizing Agents
GEPM	Garantía Estatal de Pensión Mínima
HPA	Base de Historias Previsionales de Afiliados, Pensionados y Fallecidos
IMACEC	Indicador Mensual de Actividad Económica

INE	Instituto Nacional de Estadísticas
IPC	Índice de Precios al Consumidor
IPS	Instituto de Previsión Social
ITF	Instrumento Técnico de Focalización
LRF	Ley de Responsabilidad Fiscal
MCMC	Markov Chains Monte Carlo
MDM	Modelo Dinámico de Micro-simulación
MEP	Modelo Estructural de Proyección (Banco Central de Chile)
MPE	Modelo de Proyección Estocástico
MSAS	Modelos semi-agregados de simulación
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PBS	Pensión Básica Solidaria
PEA	Población económicamente activa
PGU	Pensión Garantizada Universal, creado por la ley N° 21.419
PIB	Producto Interno Bruto
PLF	Participación laboral femenina
SIDP	Sistema de Información de Datos Previsionales
SII	Servicio de Impuestos Internos
SIS	Seguro de Invalidez y Supervivencia
SPS	Sistema de Pensiones Solidarias, creado por la ley N°20.255
SSA	Social Security Administration
TDF	Target Date Funds
TIR	Tasa Interna de Retorno
TPM	Tasa de Política Monetaria
UF	Unidad de Fomento
UN	United Nations
USD	Dólar Americano

1 Introducción

En este documento se presenta el modelo de proyecciones fiscales del Sistema de Pensiones desarrollado por la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda (DIPRES). Este modelo actuarial consiste en un sistema dinámico de microsimulaciones que proyecta de manera detallada las obligaciones fiscales derivadas del Sistema de Pensiones, constituyendo una herramienta de control eficiente para velar por la sustentabilidad fiscal. De manera adicional, las proyecciones sirven de insumo para la formulación del Presupuesto del Sector Público y del Programa Financiero que se elabora anualmente por la Administración del Estado, y también como un instrumento de análisis para evaluar el impacto de distintas propuestas de política pública en la materia.

Las diferentes modificaciones y los compromisos adquiridos en el transcurso de los años con el Sistema de Pensiones, en conjunto con las expectativas demográficas y macrofinancieras, requieren que su funcionamiento sistémico sea evaluado continuamente. En este sentido, surge la necesidad de contar con estimaciones de largo plazo de los pasivos contingentes de origen previsional en el marco de una política fiscal responsable.

El esfuerzo por generar estimaciones de largo plazo se inició en 2006, con una primera versión del modelo desarrollado en el marco de un proyecto de cooperación técnica entre la DIPRES y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la que proporcionó el soporte técnico entre los años 2002 y 2005. Los resultados de este modelo actuarial sirvieron de base para la formulación del Proyecto de Reforma Previsional del año 2008. En 2014, gracias a la incorporación del Sistema de Información de Datos Previsionales (SIDP), se inició la modelación de largo plazo con información lo suficientemente granular para poder evaluar diversas modificaciones al sistema de pensiones. Desde entonces, la DIPRES ha incorporado diversas actualizaciones y mejoras al modelo de proyección de pensiones, basándose en la explotación de grandes volúmenes de datos provenientes del SIDP, administrado por el Instituto de Previsión Social. A ello se suma la información contenida en los registros administrativos de la Superintendencia de Pensiones, así como el uso de encuestas y proyecciones elaboradas por distintas instituciones.

La programación microfundada de cada uno de los módulos ha permitido potenciar las capacidades del modelo, ya que es posible construir la historia laboral y previsional de la población y su dinámica, además de información socioeconómica, demográfica, patrimonial y de capital humano. En particular, a través de la historia previsional de los afiliados al Sistema de Pensiones, el modelo proyecta a nivel individual el comportamiento previsional de la población mediante la aplicación de matrices de transición, las que determinan los diferentes estados por los que transitarían los individuos a lo largo de su vida. El resultado de cada matriz se condiciona al grupo al que pertenezcan los individuos en cada periodo según sus características, como sexo, edad y nivel de ingresos. Como resultado de los diferentes estados que experimentan los individuos, se proyectan variables que determinan la situación previsional de los futuros pensionados, como su edad de retiro, saldo acumulado, monto de pensión, modalidad de pensión, y pensiones de sobrevivencia, con lo cual se pueden proyectar los beneficios del Sistema de Pensiones y evaluar la eventual incorporación de nuevos beneficios asociados a diferentes modificaciones que pudieran estar en estudio.

El documento se organiza de la siguiente manera. En el capítulo 2 se realiza una descripción del Sistema de Pensiones en cuanto a sus pilares contributivo y solidario. En el capítulo 3 se realiza una descripción teórica del modelo de proyección, su estructura y estrategia de modelación. En el capítulo 4 se exponen los datos utilizados para la estimación del modelo, así como la metodología y los supuestos necesarios para construir los diferentes insumos empleados en la proyección. El capítulo 5 presenta algunos resultados del modelo de proyección de pensiones que complementan los resultados presentados en otras publicaciones, y en último lugar, el capítulo 6 analiza algunos resultados relacionados al Fondo Autónomo de Protección Previsional.

2 Sistema de Pensiones en Chile

El Sistema de Pensiones se caracteriza por la coexistencia de distintos regímenes de pensión que dependen de la naturaleza de su origen. De manera general, se pueden identificar dos subsistemas: el Sistema Civil de Pensiones y el Sistema de Pensiones de las Fuerzas Armadas y de Orden y Seguridad Pública y Gendarmería de Chile. El Sistema Civil de Pensiones se compone por el Sistema de Pensiones de Capitalización Individual (Decreto Ley N°3.500 de 1980; Ley N° 20.255, Ley N°21.735), el Sistema de ex Cajas de Previsión administrado por el Instituto de Previsión Social (Ley N° 10.383; Ley N° 10.475; D.F.L. N° 1.340 bis)¹, el Sistema de Pensiones Solidarias (Ley N° 20.255, Ley N°21.419), el Programa de Pensiones Asistenciales y el Programa de Pensión Mínima Garantizada por el Estado (Ley N° 15.386) y el Seguro Social en el Pilar Contributivo (Ley N°21.735)². Por su parte, el Sistema de Pensiones de las Fuerzas Armadas y de Orden y Seguridad Pública y Gendarmería de Chile se conforma por el sistema administrado por la Caja de Previsión de la Defensa Nacional (D.F.L. N° 31, de 1953, Ley N° 18.948, Orgánica Constitucional de la Fuerzas Armadas, Ley N° 18.458 de 1985, y D.F.L. N° 31, de 1953) y el sistema administrado por la Dirección de Previsión de Carabineros (Ley N° 18.961 de Carabineros de Chile; Ley N° 19.195 D.L. N° 1.468 de 1976). Si bien es posible reconocer dos sistemas previsionales paralelos, el Sistema Civil de Pensiones concentra aproximadamente el 98% de la población económicamente activa, posicionándolo como el principal Sistema de Pensiones del país (Dirección de Presupuestos, 2018; Banco Central de Chile, 2018).

El Sistema Civil de Pensiones ha experimentado importantes reformas en los últimos 40 años: la primera, en el año 1980, la segunda, en el año 2008, la tercera en 2022 y la cuarta en 2025. En la primera Reforma al Sistema de Pensiones, se transitó desde el Sistema de Reparto de las antiguas Cajas de Previsión hacia el actual Sistema de Capitalización Individual administrado por las Administradoras de Fondos de Pensión (AFP).³ Luego, en la segunda Reforma al Sistema de Pensiones se integra el Sistema de Pensiones Solidarias, que reemplazó las Pensiones Asistenciales por la Pensión Básica Solidaria (PBS) y el Aporte Previsional Solidario (APS) de Vejez e Invalidez, introdujo el Bono por Hijo para las mujeres, el Subsidio Previsional para Trabajadores Jóvenes, creó la figura del Ahorro Previsional Voluntario Colectivo, y entre otras medidas, introdujo la licitación de nuevos afiliados como mecanismo para incentivar la competencia en la industria. En 2022 se creó la Pensión Garantizada Universal (PGU), beneficio que reemplazaría a la Pensión Básica Solidaria de Vejez (PBS) y al Aporte Previsional Solidario de Vejez (APS) con un cambio en la fórmula de cálculo

¹ Existen diversas normas que regulan el funcionamiento de las Ex Cajas de Previsión. No obstante, para este estudio sólo se detallan aquellas que concentran el mayor número de afiliados y pensionados, las cuales son: el ex Servicio de Seguro Social (Ley N° 10.383), la ex Caja de Previsión de Empleados Particulares (Ley N° 10.475) y la ex Caja de Empleados Públicos y Periodistas (D.F.L. N° 1.340 bis).

² Adicionalmente están los pensionados por la Ley N°16.744 que regula los pensionados por accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Sin embargo, el modelo actuarial de la Dipres no realiza proyecciones para este grupo.

³ A diciembre de 2024, existe un total de 591.852 personas que aún permanecen afiliados al Sistema de Ex Cajas de Previsión, de las cuales 9.343 son cotizantes y 570.289 son pensionados (Instituto de Previsión Social, 2024). Sin embargo, dicha cifra es muy inferior a los 11.923.850 individuos afiliados en las AFP (Superintendencia de Pensiones, 2024).

del beneficio y con un incremento de la cobertura del mismo hasta el 90% de menores ingresos, en lugar de las APS y PBS que cubrían solo al 60%.

Finalmente, en 2025 se publicó la ley N°21.735 la cual, además de aumentar los montos asociados a la PGU y generar mecanismos para aumentar la competencia en la industria de las AFP, estableció la creación de un Seguro Social en el Pilar Contributivo a través de la creación de la Compensación por Expectativa de Vida, el Beneficio por Años Cotizados y la Cotización con Rentabilidad Protegida.

Actualmente, en plena implementación de la ley N°21.735, la estructura del Sistema Civil de Pensiones se basa en un modelo compuesto por tres pilares: el Pilar No Contributivo, el Pilar Contributivo Individual Obligatorio, el Seguro Social en el Pilar Contributivo y el Pilar Voluntario.

El Pilar No contributivo, usualmente llamado como “Sistema Solidario”, tiene por objetivo prevenir el riesgo de pobreza en la vejez e invalidez, incorporando al Estado como garante para el 90% de la población menos afluente por medio de la PGU y el SPS de invalidez.

El Pilar Contributivo es el eje central del sistema previsional y corresponde a la capitalización financiera en cuentas individuales que son administradas por las AFP, financiada históricamente a través de cotizaciones obligatorias de cargo de trabajador y a partir del año 2025 también con cotizaciones de cargo del empleador. La ley N°21.735 agregó al Pilar Contributivo el Seguro Social Previsional que opera con cotizaciones de cargo del empleador, tiene por objetivo cubrir el riesgo de invalidez, aumentar las pensiones de los actuales y futuros pensionados y reducir la brecha de género que se genera con las cuentas individuales. Las cotizaciones de cargo del empleador están destinadas a financiar el aumento de pensión actual por medio del beneficio por años cotizados y aumentar las pensiones futuras por medio de la cotización individual de cargo del empleador.

El Pilar Contributivo Voluntario es un complemento al ahorro obligatorio en las cuentas individuales y tiene por objetivo aumentar el saldo acumulado en los fondos de los cotizantes. En las siguientes subsecciones, se profundiza más en cada pilar del Sistema de Pensiones, de manera de entender la complementariedad de cada ítem en la acumulación de saldos y pagos de beneficios. Por último, es preciso mencionar que las descripciones de cada uno de los pilares del Sistema de Pensiones que se realizan de en este estudio corresponden a una visión general, por lo que, para obtener el detalle específico, se sugiere revisar las leyes y decretos asociados.

2.1 Pilar no contributivo

Con la implementación de la ley N° 20.255, que reformó el Sistema de Pensiones en el año 2008, se incorporó el Sistema de Pensiones Solidarias (SPS), cuyo objetivo fue reforzar el primer pilar a través de la creación del nuevo Pilar Solidario, dejando atrás el antiguo Sistema de Pensiones Asistenciales (PASIS) y Garantías Estatales de Pensión Mínima (GEPM). Posteriormente, en 2022, la ley N°21.419 crea la PGU reforzando los beneficios de vejez al aumentar su cobertura y la forma de cálculo de los beneficios, pero basado en los mismos principios que se plantearon originalmente en el SPS.

El pilar no contributivo tiene objetivos claros dentro del sistema de pensiones: la prevención de pobreza en la tercera edad o en caso de invalidez, mantener cierto nivel de equidad en el sistema de pensiones y mantener una buena relación de incentivos con el pilar contributivo. Todo lo anterior intentando mantener la sustentabilidad fiscal en el largo plazo. Es así como el pilar no contributivo

se convierte en un elemento fundamental del sistema integrado de pensiones, mejorando la cobertura de las personas más vulnerables y reduciendo la incertidumbre en cuanto a los ingresos futuros.

Con la incorporación de la PGU, los beneficios del SPS quedaron vinculados a invalidez, con la Pensión Básica Solidaria (PBS) y el Aporte Previsional Solidario (APS) de Invalidez. El SPS se focaliza en el 80%⁴ de la población menos afluente del país, mientras que la PGU focaliza al 90%.

2.1.1 Pensión Garantizada Universal

La Pensión Garantizada Universal (PGU) es el principal beneficio no contributivo del Sistema de Pensiones financiado con recursos del Estado. Este beneficio viene a sustituir a la PBS y APS de vejez y consiste en una prestación monetaria de periodicidad mensual que, una vez termine la transición de la Ley N°21.735, corresponderá a un monto de hasta \$250.000⁵ al cual podrán acceder las personas que tengan una pensión base inferior a la pensión superior⁶.

Los requisitos para acceder a la PGU son los siguientes:

- a) Tener 65 años cumplidos o más para acceder al beneficio.
- b) Pertenecer a un grupo familiar que no integre el 10% más rico de la población, lo que se acredita mediante el Puntaje de Focalización Previsional, que considera tanto los datos del Registro Social de Hogares (RSH) como la información relacionada con los ingresos y necesidades de los grupos familiares.
- c) Acreditar residencia en el territorio chileno.
- d) Tener una pensión base igual o menor al monto de Pensión Superior, conformada por la suma de la Pensión Autofinanciada de Referencia (PAFE), que calcula la AFP, en conjunto con las pensiones de sobrevivencia, accidentes del trabajo y sistema antiguo de pensiones.

Para el cálculo del monto del beneficio, la ley define la pensión base como la suma de la pensión autofinanciada del solicitante, más las pensiones de supervivencia que se encuentre recibiendo la persona de acuerdo con el DL N°3500 de 1980, las pensiones otorgadas por cualquier causa de conformidad a los registros administrativos por el IPS y las pensiones de sobrevivencia en virtud de la Ley N°16.744.

De esta forma, para las personas que cumplan con los requisitos de concesión, la fórmula de cálculo de la PGU tiene la siguiente forma⁷:

⁴ Previamente la cobertura alcanzaba al 60%.

⁵ La reforma involucra una transición por la cual, a partir del 2027 todos recibirán como máximo \$250.000 (previo a la reforma el monto alcanzaba los \$224.004). Sin embargo, para los primeros años de la reforma previsional los montos se irán aumentando de manera gradual de acuerdo con la edad de los beneficiarios (en 2025 se aumenta el monto a los de 82 años o más, en 2026 a los mayores de 75 y en 2027 al restante). El monto se ajusta por inflación año a año, al igual que los montos de los tramos inferiores y superiores de la fórmula de cálculo del beneficio.

⁶ Este monto alcanza actualmente los \$1.210.818 y se actualiza en febrero de cada año en base a la inflación.

⁷ P_{Sup} actualmente corresponde a un monto de \$1.210.818, mientras que P_{inf} es equivalente a \$762.822. Ambos montos se ajustan por inflación en febrero de cada año.

$$PGU = \begin{cases} PGU \left(\frac{PSup - Pensión\ Base}{PSup - PInf} \right), & \text{si } PInf \leq PBase < PSup \\ PGU, & \text{si } PBase \leq PInf \end{cases} \quad (2.1)$$

2.1.2 Pensión Básica Solidaria de Invalidez

La PBS de Invalidez es un beneficio monetario al que pueden acceder aquellas personas que sean declaradas inválidas, que no tengan derecho a pensión de algún régimen de previsión y que cumplan con los requisitos de edad, focalización y residencia en el país establecidos por ley. El monto de la PBS de Invalidez es igual al monto vigente de la PGU.

Los requisitos para acceder a la PBS de Invalidez son los siguientes:

- a) Tener entre 18 y menos de 65 años de edad;
- b) Integrar un grupo familiar perteneciente al 80% más pobre de la población;
- c) Acreditar residencia en el territorio nacional por un lapso no inferior a 5 años en los últimos 6 años inmediatamente anteriores a la fecha de presentación de la solicitud;
- d) Ser declarado inválido por las Comisiones Médicas de Invalidez definidas en el D.L. N° 3.500, de 1980;
- e) No tener derecho a pensión en algún régimen previsional, ya sea en calidad de titular o beneficiario de pensión de sobrevivencia.

Los beneficiarios de la PBS de Invalidez perciben esta prestación hasta el último día del mes en que cumplen 65 años de edad y contar de esa fecha pueden acceder a la PGU, siempre que cumplan los requisitos establecidos por ley para obtener este beneficio.

2.1.3 Aporte Previsional Solidario de Invalidez

Por su lado, el APS de Invalidez corresponde a una prestación monetaria de beneficio mensual para aquellas personas calificadas como inválidas que se encuentren afiliadas al Sistema de Capitalización Individual, que no perciban pensiones de otros regímenes previsionales y que cumplan con los requisitos de edad, focalización y residencia que señalados por ley.

Los requisitos para acceder a la APS de Invalidez son los siguientes:

- a) Tener entre 18 y menos de 65 años de edad;
- b) Integrar un grupo familiar perteneciente al 80% más pobre de la población;
- c) Acreditar residencia en el territorio nacional por un lapso no inferior a 5 años en los últimos 6 años inmediatamente anteriores a la fecha de presentación de la solicitud;
- d) Ser declarado inválido por las Comisiones Médicas de Invalidez definidas en el D.L. N° 3.500, de 1980;

- e) Tener derecho a pensión de invalidez de acuerdo a lo dispuesto en el D.L. N° 3.500, de 1980, siempre que la suma del monto de dicha pensión más cualquier otra que perciba de dicho sistema, sea de un monto inferior a la PBS de Invalidez.

El diseño del APS de Invalidez permite que los beneficiarios reciban una Pensión Final igual al valor de la PGU vigente, asegurando un nivel mínimo de ingresos.

2.1.4 Aporte Previsional Solidario de Vejez (Stock)

Si bien la ley N°21.419 reemplazó el APS de Vejez por la PGU, se estableció en sus disposiciones transitorias que los beneficiarios de APS con una Pensión Final Garantizada, serían asignados por el IPS de manera automática a aquel beneficio de mayor valor. De esta forma, existe un stock de beneficiarios de APS de Vejez, que a diciembre del año 2024 alcanzaba las 159.353 personas⁸.

2.2 Pilar Contributivo Obligatorio

El segundo pilar del Sistema de Pensiones corresponde al Contributivo Obligatorio y está basado en un esquema de contribución definida, 100% capitalizado en cuentas individuales, denominado Sistema de Capitalización Individual. Este modelo de ahorro obligatorio se introdujo en el año 1980, mediante el D.L. N° 3.500, y significó una de las mayores reformas al Sistema de Pensiones chileno, administrado por entidades privadas denominadas AFP. Luego, en los años 2008 y 2025 a través de las leyes N° 20.255 y N°21.735 se incorporaron modificaciones que permitieron perfeccionar el Sistema de AFP e integrar beneficios tanto para el Pilar no contributivo como el contributivo⁹.

El objetivo principal del Pilar Contributivo Obligatorio es suavizar el consumo entre la etapa activa y pasiva de los trabajadores, procurando mantener un estándar de vida adecuado durante el ciclo de vida posterior al retiro laboral. El financiamiento de carácter individual, a partir de los ahorros que cada trabajador realiza durante su vida laboral, establece una relación directa entre la densidad de aportes y los beneficios a los que dichos aportes dan derecho.

Como se indicó, la administración del Sistema de Capitalización Individual obligatorio está a cargo exclusivamente de las AFP¹⁰, las cuales deben recaudar las cotizaciones previsionales, invertir los recursos, tramitar y pagar las pensiones. Por esta gestión, las AFP tienen derecho al cobro de una comisión de cargo de los afiliados, las que se recaudan como un porcentaje fijo sobre su renta imponible¹¹.

⁸ Con el aumento del monto de la PGU establecido en la ley N°21.735, el Instituto de Previsión Social, a más tardar el último día hábil de octubre de 2025, 2026 y 2027, deberá notificar a aquellos pensionados para los cuales les es más favorable la PGU más el bono compensatorio, que el APS de vejez que perciben, con el propósito de que estas personas consideren la conveniencia de renunciar al beneficio solidario que perciben y procedan a solicitar la PGU.

⁹ Compensación por Expectativa de Vida y el Beneficio por Años Cotizados se crearon con la aprobación de la Ley N°21.735.

¹⁰ Como excepción, durante la vigencia transitoria de la Cotización por Rentabilidad Protegida, existirá un porcentaje de las cotizaciones que será administrado por el Fondo Autónomo de Protección Previsional.

¹¹ Este porcentaje fijo es diferente dependiendo de la AFP que elige el afiliado.

La afiliación y cotización al sistema es de carácter obligatorio para todos los trabajadores dependientes e independientes, y voluntaria para aquellas personas que no perciben ingresos por remuneraciones o rentas, pero que manifiestan su interés en cotizar en el Sistema de AFP.

Cada trabajador puede elegir la AFP que administrará sus ahorros previsionales, así como cambiarse de administradora cuando lo estime conveniente.

Con la implementación de la Ley N°21.735, se establece un período de transición en el cual el actual sistema de multifondos será reemplazado por Fondos Generacionales. En estos, el nivel de riesgo asumido por las personas se determinará en función de la cercanía a la edad legal de jubilación.

La ley N°21.735, aprobada en 2025, introdujo varias modificaciones a la industria y principalmente al sistema contributivo, incorporando el seguro social previsional como parte del sistema contributivo. A partir de entonces, se inicia una transición para aumentar la tasa de cotización de cargo del empleador, donde parte de ella va a las cuentas individuales y otra parte a financiar beneficios colectivos.

2.2.1 Tasa de Cotización Previsional

Actualmente, todas las personas que se encuentren trabajando como dependiente tienen la obligación de afiliarse y cotizar al Sistema de Capitalización Individual, con el objeto de acumular recursos para financiar sus pensiones de vejez. La categoría de afiliado la adquiere toda persona que se incorpore al sistema previsional a través de una AFP. Asimismo, la categoría de cotizante la adquiere el afiliado que cotiza periódicamente por las remuneraciones devengadas en el mes anterior o en el año anterior, dependiendo de la calidad contractual del trabajador. Una persona que está pensionada en el Sistema de AFP, o cuya edad es superior a la edad legal de jubilación, y continúa trabajando, puede seguir cotizando o eximirse del pago, manifestándolo por escrito tanto a su empleador como a la AFP que está afiliada.

Los trabajadores dependientes deben cotizar una tasa del 10% de las remuneraciones y rentas imponibles mensuales, con un tope de 87,8 UF (vigente por el año 2025), reajustables anualmente, considerando la variación del Índice de Remuneraciones Reales determinadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Adicionalmente, la ley N°21.735 establece una cotización adicional de cargo del empleador, de un 8,5% de la remuneración imponible (incluyendo la cotización actual del Seguro de Invalidez y Sobrevivencia). Esta cotización se implementará de manera gradual y su distribución es la siguiente:

- a) Un 4,5% ingresará a las cuentas de capitalización individual de los afiliados en las mismas condiciones que la actual cotización de cargo del trabajador, y se expandirá gradualmente a medida que se reduzca la Cotización con Rentabilidad Protegida (CRP), elevando el aporte del empleador a las cuentas individuales a 6% después del año 30 de la reforma
- b) Una cotización diferida a las mismas cuentas de 1,5%, destinada al Fondo Autónomo de Protección Previsional para efectos de financiar la Cotización con Rentabilidad Protegida. Esta cotización diferida será de carácter transitorio por un período de 30 años, y el aporte será enterado íntegramente a la pensión del afiliado, con reajustes e intereses, una vez que éste se acoja a jubilación. Junto con la reducción gradual de este aporte durante los últimos

10 años de este período, se incrementará la cotización directa a las cuentas de capitalización individual, en el largo plazo, la cotización total a dichas cuentas convergerá a un 6%.

- c) Un aporte de 2,5% al Seguro Social Previsional. Este seguro cubrirá los riesgos de invalidez, sobrevivencia y diferencial de expectativas de vida entre hombres y mujeres, igualando las pensiones de hombres y mujeres que se pensionan a la misma edad, teniendo el mismo saldo acumulado y grupo familiar, también aumenta la pensión de los nuevos pensionados durante 30 años por el Beneficio por Años cotizados.

Los trabajadores independientes, que perciban ingresos por honorarios por actividades independientes; rentas por boletas de honorarios; rentas por boletas de prestación de servicios de terceros; o rentas por participaciones de sociedad de profesionales, deben cotizar para el Sistema de Capitalización Individual el 10% de la renta imponible anual, entendiéndose por ésta, el 80% de los honorarios brutos recibidos en el año calendario anterior, sin considerar ningún descuento. La cotización adicional de la ley N°21.735 es voluntaria para los trabajadores independientes¹².

Las cotizaciones que enteren para pensiones, tanto trabajadores dependientes como independientes están exentas del pago a la Ley sobre Impuesto a la Renta.

2.2.2 Tipos de Pensión

A pesar de los cambios efectuados por la ley N°21.735, el sistema de pensiones sigue siendo principalmente financiado a partir de cuentas individuales. Las modificaciones efectuadas complementan estas pensiones con otros beneficios previsionales que serán presentados en apartados de adelante.

Las pensiones principales del sistema de pensiones se pueden catalogar según la causa que los origina., en este sentido existen tres tipos generales de causa de pensión: pensión de vejez, pensión de invalidez y pensión de sobrevivencia.

Pensión de Vejez: Consiste en el derecho, pero no la obligación, de pensionarse por vejez que tienen los afiliados que cumplan con la edad legal exigida para tales efectos, esto es, 65 años de edad para los hombres y 60 años de edad las mujeres. Cabe señalar que la ley permite pensionarse anticipadamente de la edad legal a aquellos afiliados que logren financiar con los recursos en su cuenta individual una pensión igual o superior al 70% del promedio de las remuneraciones imponibles percibidas y rentas declaradas reajustadas por inflación de los últimos 10 años y una pensión igual o superior 12 UF. En el cálculo de la pensión se consideran todas las fuentes de acumulación ya sean obligatorias, voluntarias, de cargo del empleador o del trabajador.

Pensión de Invalidez: Consiste en una pensión que reciben los trabajadores afiliados que hayan sido declarados inválidos, total o parcial, por las Comisiones Médicas de Invalidez definidas en el D.L. N° 3.500, de 1980. La Pensión de Invalidez financiada con el ahorro individual es complementada con un Seguro de Invalidez y Sobrevivencia (SIS) contratado por las AFP con Compañías de Seguros de Vida en caso de cumplir los requisitos de cobertura.

¹² No obstante, la misma ley establece que en el plazo de un año contado desde su publicación, se deberá ingresar una iniciativa legal para regular las obligaciones y derechos de los afiliados independientes del artículo 42, N°2.

Pensión de Sobrevivencia: Consiste en una pensión que reciben los beneficiarios de un afiliado (activo o pensionado) que haya fallecido y que cumplan con los requisitos legales para acceder a dicha prestación. Las disposiciones legales establecen que tienen derecho a recibirla el o la cónyuge sobreviviente, el o la conviviente civil, los hijos del causante, la madre o el padre de los hijos de filiación no matrimonial del causante y, a falta de éstos, los padres si a la fecha del fallecimiento eran causantes de asignación familiar. Al igual que la Pensión de Invalidez, su financiamiento puede ser complementado con el SIS, en caso de que el titular cumpla con los requisitos de cobertura.

2.2.3 Seguro Social y Fondo Autónomo de Protección Previsional

La ley N°21.735 crea el Seguro Social Previsional con la finalidad de financiar prestaciones previsionales de carácter contributivo. Las prestaciones del Seguro Social serán las pensiones derivadas del beneficio por años cotizados, la cotización con rentabilidad protegida, la compensación por diferencias de expectativa de vida y los beneficios derivados del seguro de invalidez y sobrevivencia.

Este Fondo tiene un patrimonio independiente y separado del patrimonio de su administrador y de la o las entidades a quienes se licite la gestión de las inversiones.

La administración del Fondo estará a cargo de un organismo autónomo, de carácter técnico, dotado de personalidad jurídica y patrimonio propio, que se relacionará con el Presidente de la República a través del Ministerio de Hacienda y fiscalizado en su funcionamiento por la Superintendencia de Pensiones. Este organismo debe administrar la gestión e inversión de los recursos del FAPP velando por la maximización de la rentabilidad de largo, sujeta a niveles adecuados de riesgo y la sustentabilidad financiera del FAPP.

Los ingresos del FAPP se determinan principalmente por las cotizaciones previsionales que se destinan al Fondo, los intereses que se generen producto de las inversiones del Fondo y un aporte fiscal que está definido por ley según la siguiente tabla.

Cuadro 2.1: Aportes fiscales al FAPP definidos por ley.

Año	Aporte anual, Millones de UTM
2027	2,2
2028	2,2
2029	5,0
2030	7,0
2031	9,0
2032	10,0
2033	12,0
2034	13,0
2035	14,0
2036 en adelante	15,0

Fuente: Elaboración propia en base a la fecha de entrada en vigencia de la ley N° 21.735

2.2.4 Beneficios del SSP: Beneficio por años cotizados

Beneficio para las personas pensionadas por vejez o invalidez del D.L. N° 3.500, de 1980, que tengan 65 años o más, respecto de las cuales se hubieren enterado el número mínimo de cotizaciones al Fondo Autónomo de Protección Previsional que a continuación se detalla:

- a) 240 meses de cotizaciones enteradas en el caso de los hombres
- b) 120 meses de cotizaciones enteradas para las mujeres. En este caso, el requisito correspondiente al número de cotizaciones aumentará gradualmente en 12 meses por cada 24 meses transcurridos, hasta completar 180 meses.

Para el cálculo de meses cotizados, se computarán las cotizaciones efectuadas en la cuenta de capitalización individual y aquellas incluidas en un Bono de Reconocimiento por remuneraciones devengadas con anterioridad al 1 de agosto de 2025.

El monto del beneficio asciende a 0,1 UF por cada 12 meses de cotizaciones continuas o discontinuas, con un máximo de 300 meses de cotizaciones enteradas al FAPP.

Desde el 1 de febrero del año 2046, el número máximo de meses de cotizaciones a considerar para la determinación del beneficio disminuirá en 6 meses por cada 12 meses transcurridos desde la fecha antes señalada para el caso de los hombres y en 12 meses cada 12 meses para el caso de las mujeres.

A partir del 1 de febrero de 2056, no ingresarán nuevos titulares del beneficio por años cotizados.

No tendrán derecho al beneficio por años cotizados quienes sean titulares de pensión de retiro de DIPRECA o CAPREDENA

2.2.5 Beneficios del SSP: Compensación por diferencia de expectativa de vida

La compensación por diferencias de expectativas de vida genera un beneficio permanente que compensa la brecha de las mujeres por la mayor expectativa de vida esperada al momento de calcular su pensión. El beneficio debe ser tal que una mujer y un hombre que se jubilan a la misma edad, con el mismo ahorro e igual grupo familiar obtengan la misma pensión.

Podrán acceder a esta prestación las mujeres que cumplan los siguientes requisitos:

- Tener 65 o más años de edad
- Estar pensionada por vejez o por invalidez transitoria o definitiva no cubierta por el Seguro de Invalidez y Sobrevivencia, conforme al D.L. N° 3.500, de 1980
- Estar incorporada al Seguro Social y contar con, a lo menos, una cotización en el Fondo Autónomo de Protección Previsional con anterioridad al cumplimiento de los 50 años de edad. Lo anterior, sin perjuicio que las pensionadas por vejez o invalidez de conformidad al D.L. N° 3.500, de 1980, como también las afiliadas al sistema de dicho decreto ley, en ambos casos, con anterioridad al 1° de agosto de 2025.

La compensación se recibe a partir de los 65 años, pero se reduce porcentualmente si la mujer se pensiona antes de dicha edad, de acuerdo con la siguiente tabla:

Cuadro 2.2: Factor a aplicar al CDEV según edad de retiro.

Edad de pensión	% de beneficio
Pensionadas por invalidez	100%
>= 65 años	100%
64 años	75%
63 años	50%
62 años	25%
61 años	15%
60 años	5%
< 60 años	0%

Fuente: Ley N°21.735

El beneficio corresponderá a la anualidad derivada de las cotizaciones obligatorias de cargo de la persona trabajadora y del empleador para la capitalización individual, multiplicada por un factor de corrección, definido como el resultado de la división entre el capital necesario unitario (para más información ver 4.2.12) para financiar todas las pensiones de referencia derivadas de la cuenta de capitalización individual que genere la afiliada para ella y sus beneficiarios de pensión de sobrevivencia y el capital necesario unitario calculado utilizando la tabla de mortalidad de un hombre a igual edad y grupo familiar.

2.2.6 Beneficios del SSP: Cotización con Rentabilidad Protegida

La cotización con rentabilidad protegida corresponde a un 1,5% de las remuneraciones imponibles. Este mecanismo es de carácter transitorio y estará vigente por los 30 años siguientes a la entrada en vigencia del Seguro Social.

Por los primeros 20 años de vigencia de la ley, la tasa de cotización será de 1,5% de las remuneraciones imponibles. Transcurrido ese plazo, la cotización de 1,5% disminuirá por cada 12 meses en 0,15% hasta llegar a 0%.

La CRP será enterada al Fondo Autónomo de Protección Previsional, el que comprometerá su integro al fondo de ahorro del trabajador a cuyo nombre se efectuó el aporte, con reajustes e intereses, al momento de pensionarse. La forma a través de la cual se asegurará el pago de este aporte es a través de la emisión un Bono de Seguridad Previsional (BSP) a nombre del afiliado, expresado en UF, que devengará un interés de mercado igual a la tasa de interés de bonos Tesorería General de la República en UF (BTU) hasta el momento del retiro. Al momento de ser requerido para la pensión o al cumplir la edad legal, se determinará el valor de cierre del BSP, y se sustituirá por un Bono de Amortización (BA) equivalente, que se hará exigible en cuotas mensuales y sucesivas a lo largo de 20 años, a la tasa de interés de mercado de los Bonos de Tesorería General de la República en UF (BTU) según lo reglamente la Superintendencia de Pensiones.

El Bono de Seguridad Previsional y Bono de Amortización gozarán de una garantía fiscal para su pago, equivalente al 100% de la diferencia entre los recursos que el Fondo cuente para pagar y el valor actualizado de los bonos, sus reajustes e intereses

2.2.7 Beneficios del SSP: Seguro Invalidez y Sobrevivencia (SIS)

El seguro de invalidez y sobrevivencia (SIS) es un seguro obligatorio que cubre a los trabajadores en caso de que queden inválidos o fallezcan. Funciona mediante el pago de una cotización mensual de cargo del empleador o del trabajador independiente y, en caso de invalidez, el trabajador recibe una pensión; si fallece, sus beneficiarios (cónyuge, hijos, etc.) reciben una pensión de sobrevivencia. La pensión se financia con el saldo de la cuenta individual y un aporte adicional que la aseguradora deposita si el saldo no es suficiente para cubrir el monto de la pensión de referencia.

Esta pensión de referencia corresponde al 70% del ingreso base, para afiliados declarados inválidos totales y 50% para inválidos parciales.

El DL. N°3.500, de 1980, establece que las Administradoras de Pensiones son las responsables del pago de las pensiones parciales originadas por el primer dictamen de invalidez, y de enterar el aporte adicional en la cuenta de capitalización individual de los afiliados declarados inválidos totales y de los afiliados no pensionados que fallezcan, y que, para cumplir con dicha responsabilidad deberán contratar colectivamente un seguro denominado Seguro de Invalidez y Sobrevivencia (SIS).

Con la reforma de pensiones de la ley N°21.735, se modifica la administración del SIS, señalando que los beneficios derivados de este seguro pasarán a formar parte de las prestaciones del Seguro Social, y que la cotización destinada al financiamiento del SIS, desde agosto del año 2026, estará incluida en la cotización del Seguro Social equivalente al 2,5% de la remuneración o renta imponible del trabajador(a) y financiado por el Administrador del Fondo Autónomo de Protección Previsional.

3 Modelo del Sistema de Pensiones

El modelo actuarial de la Dirección de Presupuestos tiene como objetivo realizar proyecciones de gasto fiscal y de pasivos contingentes que podrían producirse en base a diferentes escenarios, tanto respecto a supuestos de parámetros como de posibles escenarios que involucren cambios de política pública, como es el caso de la última reforma previsional y los demás proyectos de ley que se han ingresado a trámite en el Congreso Nacional, en gobiernos anteriores. Dado el tipo de proyección que se desea realizar, el modelamiento requiere altos niveles de flexibilidad.

En este contexto, se ha optado por un modelo de proyecciones que pertenezca a la familia de modelos dinámicos de microsimulaciones que esté basado en cadenas markovianas con decremento múltiple. Se utiliza esta estrategia de programación para poder rescatar, con el menor número de supuestos posible, los cambios estructurales en el mercado laboral que repercuten en que cohortes futuras enfrenten un escenario previsional diferente a los actuales pensionados.

Los modelos de este formato se caracterizan por predecir comportamientos extrayendo la mayor información posible de los datos observados. Esto permite proyectar con mayor detalle las dispersiones de los resultados, pero requiere de un mayor trabajo al momento de evaluar cambios estructurales significativos. Sin embargo, la experiencia muestra que dichos cambios deben ser de una magnitud extraordinaria para poder ser de preocupación para una estimación de largo plazo.

En relación con lo anterior, estudios como DIPRES (2008), que evalúan la reforma previsional de 2008 mediante un modelo de componentes, no identifican cambios significativos en el comportamiento previsional asociados a la creación de la Pensión Básica Solidaria. De manera similar, investigaciones como Atanassio et al. (2011), Sabat (2022) y Vergara (2025) analizan el efecto de los beneficios solidarios —incluyendo el SPS y la PGU— sobre la participación laboral de sus beneficiarios. No obstante, estos trabajos encuentran efectos de magnitud acotada, insuficientes para producir cambios sustantivos en el comportamiento previsional

Lo anterior no implica que los sistemas previsionales sean completamente insensibles a los incentivos. Por el contrario, se adopta una postura más flexible en los supuestos de las estimaciones base, reconociendo que la evidencia empírica disponible sugiere que los cambios de comportamiento observados en estudios previos no presentan una magnitud suficiente como para alterar de forma sustantiva los resultados proyectados. No obstante, si se quisiera asumir un cambio significativo en el comportamiento previsional de las personas, el modelo debe incorporar explícitamente dichos efectos, tal como se realizó en el estudio de la DIPRES (2025)¹³.

3.1 Estrategia de modelación

Uno de los principales puntos que se quieren abordar con el modelo es la flexibilidad para poder capturar diferentes medidas de política. Todo lo anterior, teniendo como condición básica la proyección de los compromisos fiscales con el Sistema de Pensiones.

¹³ Para efectos de la sustentabilidad del Fondo Autónomo de Protección Previsional, se utilizó la estrategia de realizar proyecciones en base a distintos escenarios comportamiento previsional (por ejemplo, que las mujeres postergan su jubilación a los 65 años).

Dado que se cuenta con una mayor información a nivel individual y considerando el problema de dimensionalidad de caracterización de un componente, la estrategia evidente es generar un modelo “del día después”,¹⁴ que considere la mayor cantidad de información disponible y permita identificar diferentes características de los afiliados con una dimensión acotada al total de la población.¹⁵ No obstante, el gran inconveniente con modelos formulados para múltiples propósitos radica en la complejidad computacional. Teniendo en consideración ese punto, en la medida que existan posibilidades de hacer simplificaciones en los cálculos sin una reducción significativa de flexibilidad, serán consideradas en el ejercicio final.

3.2 Estructura general del modelo

El modelo proyecta a nivel individual el comportamiento de los afiliados al Sistema de Pensiones de capitalización individual mediante el cálculo de diferentes matrices de transición. Estas matrices contienen la probabilidad de pasar de un estado a otro entre periodos, condicional a la edad, sexo y otras características del individuo, lo cual va determinando el comportamiento previsional de una persona a lo largo de su vida, desde su afiliación hasta su potencial pensión contributiva.

Por definición, una nueva cohorte inicia con todos sus integrantes no afiliados. En cada período existe una probabilidad de afiliación, lo que genera la primera división entre afiliados y no afiliados¹⁶. Los nuevos afiliados de un período serán a su vez, cotizantes en ese período. Por otro lado, la edad de afiliación define dos grupos diferentes, quienes se afiliaron a edad temprana (a los 22 años o antes) y quienes se afiliaron en edades posteriores (de 23 años o más). El propósito de esta división es capturar las diferencias que existen entre personas que se afilian después, probablemente por haber cursado estudios de educación superior, que quienes se afilian antes. El grupo de actuales cotizantes y pensionados, dados los registros administrativos, tienen asignado su grupo de afiliación.¹⁷

Para los afiliados, y para poder capturar la heterogeneidad de los cotizantes respecto a sus niveles de renta, se determinó separarlos en 20 grupos iguales definidos según su contribución total a la masa de cotización.

Así, es posible calcular, para cada edad, sexo y grupo de entrada, la probabilidad de que una persona pase en el próximo periodo a cualquiera de los otros grupos de ingresos, se mantenga en su grupo o pase a ser un no cotizante. De igual forma, para una persona no cotizante, es posible determinar la probabilidad de que cotice el próximo período, el grupo que integraría o si se mantendrá como no cotizante, condicional a las características del individuo.

¹⁴ Consiste en proyectar toda la “población” un período y usar esa información para proyectar el siguiente.

¹⁵ En términos de componentes, si se considera: edad simple, sexo, condición matrimonial, tipos de beneficios, etcétera, y agregando subdivisión de 4 tipo de perfiles de personas en el mercado laboral, la dimensión por año superaría los 16 millones de subgrupos.

¹⁶ En cada periodo, existe una proporción de individuos no afiliados que se unen a las Fuerzas Armadas, de Orden y Seguridad y Gendarmería de Chile, por lo que no continúan en el flujo de la cotizantes del Sistema Civil de Pensiones.

¹⁷ En el caso de los pensionados de otros regímenes, están sujetos a las condiciones demográficas generales.

Durante el ciclo de vida laboral, el afiliado cotizante genera ahorros previsionales tanto para su cuenta de capitalización individual como también genera ingresos para el Fondo Autónomo de Protección Previsional que administrará el Seguro Social.

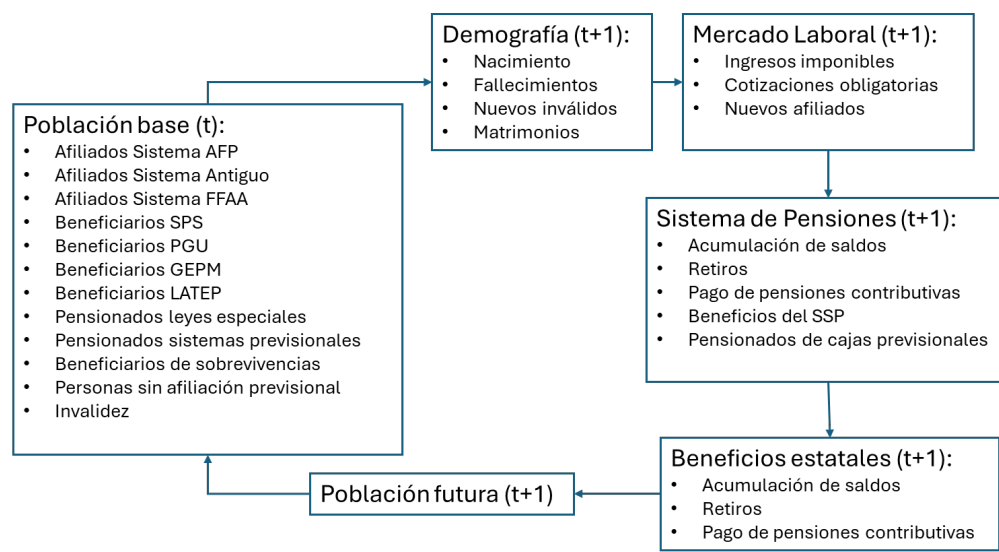
Luego, a partir de la población activa se calcula en número de personas que se jubilan en cada periodo, y con ello, los beneficios directos que obtienen del sistema contributivo: pensiones de vejez y de invalidez, en las modalidades de retiro programado y renta vitalicia, en base a las características observables de cada individuo. Del mismo modo, se realiza el cálculo de las pensiones del sistema contributivo que son generadas por un titular diferente al beneficiario, que corresponden a las pensiones de sobrevivencia.

En una etapa final, se calculan las transferencias que están atribuidas al sistema no contributivo que son de cargo del Estado y del FAPP, condicional a que los pensionados cumplan con los requisitos establecidos por ley para acceder a los beneficios. En el caso de las transferencias con cargo del Estado se proyectan los costos de la PGU, pensiones de invalidez y las GEPM. En el caso del FAPP, se realiza la proyección de egresos asociados a los pagos de las Cotizaciones con Rentabilidad Protegida, la Compensación por Expectativa de Vida y el Beneficio por Años Cotizados.

Cabe señalar que en cada período de tiempo existe una posibilidad de fallecimiento, de invalidez, de matrimonio y una posibilidad de enviudar según la probabilidad de fallecimiento del cónyuge. Asimismo, los nacimientos o nuevas generaciones de individuos se incorporan a partir de los 18 años a la población sin afiliación previsional, pero que eventualmente pueden ingresar al mercado laboral bajo cierta probabilidad.

En la Figura 1 se puede observar un diagrama simplificado del proceso de cálculo del modelo de proyección del Sistema de Pensiones. En general, el modelo actuarial se basa en una programación por subprocesos que definen los estados demográficos, laborales, previsionales y de beneficios estatales de la población, siendo la unidad de agregación el individuo.

Figura 1: Estructura del modelo de proyección de pensiones



Fuente: Dirección de Presupuestos.

3.3 Ecuaciones de flujo del modelo

En las siguientes subsecciones se presenta en detalle los estados previsionales de los individuos en la proyección del modelo de pensiones.

3.3.1 Nuevos afiliados

Si bien normalmente se inicia la presentación de modelo con los supuestos de población total, para el caso particular de este modelo la afiliación de una persona termina siendo uno de los primeros determinantes de su vida activa.

La afiliación de una persona no indica solamente el momento en que efectuó su primera cotización, también es un proxy del capital humano que posee. Es así como personas que se afilian antes de los 23 años de edad y quienes se afilian después de esa edad tienden a tener comportamientos diferentes en términos previsionales a lo largo de sus vidas.

La división de ingresantes al Sistema de Pensiones se basa en la idea que existe un grupo de personas que destinan más tiempo a la inversión en capital humano y, por ende, se espera que obtengan un mayor nivel salarial y una mejor estabilidad laboral. Asimismo, existe otro grupo de personas que ingresa al mercado del trabajo anticipadamente, presumiblemente con menos formación profesional, lo que podría llevarlos a acceder a empleos menos estables o con mayor variación en sus remuneraciones. En ambos casos, existe una incidencia directa en la acumulación de saldos en las cuentas de capitalización individual (CCI) y, por lo tanto, el monto de la pensión al que accederían. A esta división se denomina grupo de entrada A .¹⁸

El proceso de afiliación se aplica a la población no inválida que no pertenece a los sistemas de pensiones de las Fuerzas Armadas y de Orden. La condición de afiliación A para cada nuevo afiliado no varía en el tiempo y la condición de afiliación no es reversible, por lo que el proceso es determinado totalmente por:

$$i(x, s, ., t) = \begin{cases} i(x + 1, s, A, t + 1) \Leftrightarrow (\Pr(\text{afil}_{[x,s]}) \leq \mu) \\ i(x + 1, s, ., t + 1) \Leftrightarrow (\Pr(\text{afil}_{[x,s]}) > \mu) \end{cases} \quad (3.1)$$

Donde $i()$ determina un individuo vivo, x es la edad actuarial, t el periodo de evaluación y s el sexo. Como ya se indicó, A puede tomar dos valores: Afiliados antes de cumplir 23 años o afiliados después de cumplir 23 años. La variable A determina el tipo de afiliado.

¹⁸ La justificación empírica de este resultado se presenta en el Capítulo de Datos, en la sección 2.2. La virtud de esta aproximación radica en la facilidad para incorporar nuevos registros, siempre que cuenten con el nivel de completitud y calidad requerido. Actualmente, la clasificación de los afiliados se realiza de manera dicotómica según su edad de ingreso al sistema (antes o después de los 23 años). Sin embargo, si en el futuro se dispusiera de información más detallada sobre el nivel educacional de la población, esta podría incorporarse de forma inmediata, reemplazando el vector de segmentación por edad de afiliación por uno alternativo basado en niveles educacionales (básica, media, técnico-profesional, universitaria o superior). Esta aproximación se utiliza como proxy del capital humano de los afiliados debido a que la información administrativa sobre educación superior es confiable solo a partir de 2006

Para efecto de modelación, μ corresponde a una variable uniforme *iid* entre 0 y 1. Esto implica que el individuo puede estar sólo en una condición a la vez. Este tipo de modelación difiere de los modelos que utilizan componentes ya que cada componente debe existir con alguna probabilidad, donde su “composición” está dada por el número de personas representadas y las características que ese componente incorpora.

3.3.2 Nuevos cotizantes y grupos relativos

Si bien el proceso de afiliación formalmente ocurre con la primera cotización, lo que implicaría que el “nuevo afiliado” es por definición un “nuevo cotizante”, en el proceso de cálculo se debe asignar al cotizante una condición inicial. Esta condición inicial le entrega una categoría en términos relativos con los otros cotizantes de igual edad, sexo, período y tipo de afiliado.

Los grupos relativos serán denominados G , y corresponde al veintil según el aporte a la masa de cotización total anual. De esta forma, el grupo que tiene mayores volúmenes de cotización e ingresos imposables, estará representado por el 20-avo grupo y quienes cotizan poco por un bajo ingreso imposable, estarán en primer grupo.

Se debe notar que la condición de cotizante¹⁹ corresponde a quienes cotizan a lo menos una vez al año, en caso contrario, es catalogado como no cotizante.²⁰

Como la primera cotización de un nuevo afiliado lo lleva indefectiblemente a ser un nuevo cotizante, se requiere identificar a qué grupo relativo va a pertenecer. La probabilidad de estar en alguno de esos grupos depende de la edad de afiliación, el tipo de afiliado y el sexo del individuo. La asimetría o uniformidad de la distribución de probabilidad depende de los valores empíricos recolectados desde el Sistema de Información de Datos Previsionales (SIDP).

$$i(x + 1, s, A, t + 1, G_k) = i(x + 1, s, A, t + 1) \Leftrightarrow F^{-1}_G(\mu; x + 1, s, A) = k \quad (3.2)$$

Para este caso, se da por entendido que f_G corresponde a la distribución de probabilidad para el subgrupo determinado por la edad, sexo y tipo de afiliado. De esta forma, dadas las características del individuo en términos de edad, sexo y tipo de afiliación, la persona pertenece al grupo “k” como nuevo cotizante en base a una variable aleatoria que sigue una función de probabilidad f_G la cual entrega la probabilidad de pertenecer a cada grupo.

3.3.3 Afiliados-no cotizantes

La condición de “nuevo cotizante” corresponde al primer estado experimentado al momento de afiliarse, por lo que no existe la combinación de “nuevo afiliado - no cotizante (para afiliarse la persona debe realizar una primera cotización). De esta manera, se entiende como “no cotizantes” a aquellas personas que en algún momento realizaron una cotización y dejaron de cotizar.

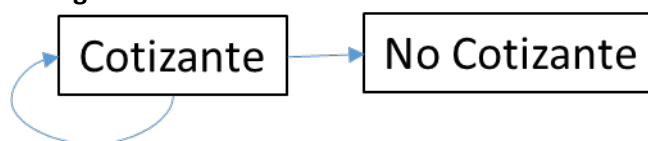
¹⁹ Para efectos de la definición de cotizante se entiende exclusivamente a las personas que realizan cotizaciones obligatorias.

²⁰ Esta definición es útil sólo para el proceso de cálculo (tanto para ingresos como para número de cotizaciones). Luego, dependiendo del número de cotizaciones, se puede calificar de mejor forma la condición de cotización, por ejemplo, cotizantes cubiertos por SIS.

Como indica la Figura 2, una vez determinada la condición de nuevo cotizante, se debe evaluar al siguiente periodo si el individuo continuará en esa condición o si cambiará a la condición de no cotizante.

La probabilidad de cambio de estado (de cotizante a no cotizante) depende de la edad, sexo, tipo de afiliado y grupo al que pertenece. En términos formales, el cambio de condición a “no cotizante” depende de que el cotizante no salga de su estado actual, es decir, se mantenga cotizando, vivo, no pensionado, no inválido, etc. El resto de las condiciones serán expuestas a lo largo del documento.

Figura 2: Cambio de estado desde un cotizante.



Fuente: Dirección de Presupuestos.

Si en el periodo siguiente, el actual cotizante pasa a ser no cotizante, por definición no tendrá un grupo G al que pertenezca. Sin embargo, la condición de afiliado y de haber cotizado se mantiene al conservar el último estado relativo al que perteneció, es decir, el grupo G que tenía cuando estaba cotizando.

A pesar de que este ejercicio implica aumentar la dimensionalidad de las transiciones de forma exponencial, es un tratamiento que permite calcular de mejor forma las dispersiones dentro del grupo de los no cotizantes, ya que la duración en esa condición es diferente si inicialmente se pertenecía a un grupo relativo alto o bajo.

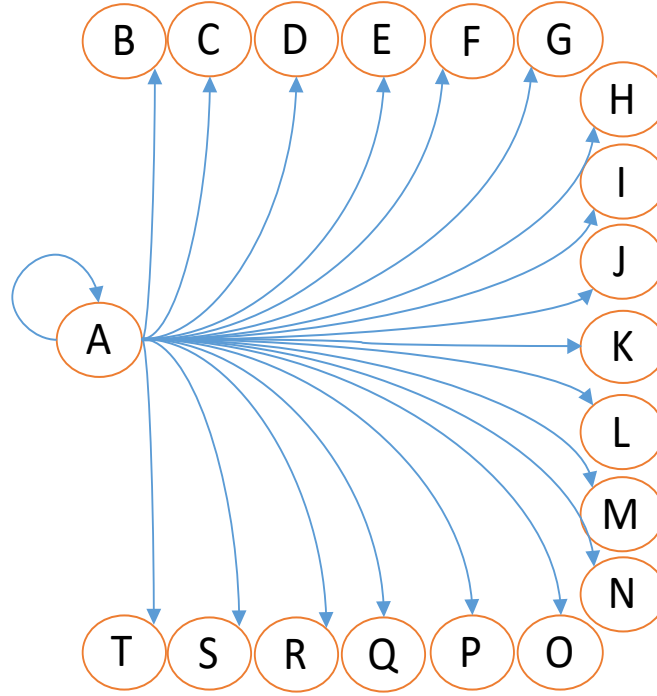
Este efecto de rezago, el diferenciar a los no cotizantes respecto al grupo económico al que pertenecían cuando cotizaban, evita que la aplicación de múltiples matrices de transición, al tener un estado dominante (no cotizante) concentre los resultados en los valores medios (grupos relativos medios).

3.3.4 Permanencia de cotizante

La introducción de grupos relativos G permite que existan diferentes grupos de cotizantes en cada periodo. Cada grupo se ve afectado por un monto y número de cotizaciones diferentes. Por lo anterior, la transición de un grupo a otro determina la trayectoria previsional que enfrentará cada cotizante durante su ciclo activo.

Así, un cotizante que está en un grupo determinado y se mantiene como cotizante al periodo siguiente, tiene una probabilidad de transitar del grupo actual a otro grupo de cotizante, como muestra la Figura 3.

Figura 3: Cambio de estado en G , cotizante a cotizante.



Fuente: Dirección de Presupuestos.

En el período siguiente, el individuo tendrá una edad diferente y por tanto enfrentará probabilidades diferentes de transitar entre grupos G .

En términos formales, el proceso que enfrenta el individuo cotizante es una cadena de Markov, por cuanto la probabilidad de cambio de estado (de grupo G) depende del estado actual. La probabilidad de cambio de estado se describe como:

$$P_{x,y} = \mathbb{P}(X_{t+1} = y | X_t = x) \quad (3.3)$$

Para el proceso de cálculo que se está viendo en esta sección, correspondiente al grupo de cotizantes que sigue cotizando, se puede definir como:

$$P_{h,k} = \mathbb{P}(G_{t+1} = h | G_t = k, s = s_0, x = x_0, A) \quad (3.4)$$

La matriz de transición definida por $P_{h,k}$ se ha supuesto estrictamente estacionaria²¹ y homogénea ya que, condicional a los estados iniciales “G”, “s”, “x” y “A”, diferentes individuos en diferentes períodos de tiempo experimentarán la misma matriz de transición. De la misma forma, cada individuo experimenta matrices distintas dependiendo de su edad en cada período.

²¹ Se plantea que existe estricta estacionariedad en el sentido de que se asume que para todo el set de períodos de tiempo analizados se tiene que la distribución conjunta de la matriz de probabilidades mantiene una idéntica distribución conjunta.

Para efectos del modelo, el proceso iterativo se describe en base a la función acumulada, lo que permite simular el siguiente estado de individuo con la generación de una variable pseudo aleatoria distribuida uniforme (0,1) *iid*:

$$i(x + 1, s, A, t + 1, G_{h, \cdot}) = i(x, s, A, t, G_k, \cdot) \Leftrightarrow P_{h,k;x,s,A}^{-1} = k \quad (3.5)$$

3.3.5 Cambio de cotizante a no cotizante

El proceso descrito en la sección anterior corresponde a quienes permanecen como cotizante al periodo siguiente. Sin embargo, éste no es siempre el caso, los datos muestran que más del 30% de los afiliados no cotiza durante un año.

La transición desde haber cotizado durante un año a no cotizar en el período siguiente se define de la misma forma que se ha presentado. La probabilidad de cambio de estado depende del sexo, edad, tipo de afiliado y grupo al que pertenece.

$$i(x + 1, s, A, t + 1, \cdot, \hat{G}_k) = i(x, s, A, t, G_k, \cdot) \Leftrightarrow P_{\sim c,c;x,s,A,G} > \mu \quad (3.6)$$

Como se puede apreciar, el cambio de estado implica la pérdida de la condición de cotizante y la generación de una variable que permite rescatar la duración en esa condición, $\hat{G}_k$. El análisis de duración en la condición de no cotizante se detalla en secciones posteriores.

La ecuación anterior también define una aclaración sobre la ecuación (3.4). Dicha ecuación es aplicable sólo si la condición presentada en (3.5) resulta falsa. Por lo que la descripción completa de la ecuación (3.4) correspondería a:

$$i(x + 1, s, A, t + 1, G_{h, \cdot}) = i(x, s, A, t, G_k, \cdot) \Leftrightarrow P_{h,k;x,s,A}^{-1} = \mu_1 \wedge P_{\sim c,c;x,s,A,G} \leq \mu_0 \quad (3.7)$$

A lo largo de este documento se omitirán los condicionales lógicos, como los agregados en la ecuación (3.6), para facilitar la lectura de las ecuaciones principales. Por ejemplo, la ecuación anterior presupone que el individuo además de ser cotizante; está vivo, no inválido y no pensionado. Agregar esas condiciones adicionales sería redundante en el contexto de un cotizante o de un afiliado activo no cotizante.

3.3.6 Permanencia de no cotizante

Mantenerse en la condición de no cotizante activo²² tiende a ser una condición de la que es más difícil de salir para grupos de menores ingresos y personas que ingresaron jóvenes al mercado laboral (asociado a un menor capital humano). Estos dos factores, el primero aproximado por G y el segundo aproximado por A , son grandes determinantes de la permanencia como no cotizante.

$$i(x + 1, s, A, t + 1, \cdot, \hat{G}_k) = i(x, s, A, t, \cdot, \hat{G}_k) \Leftrightarrow P_{\sim c,\sim c;x,s,A,\hat{G}_k} \leq \mu \quad (3.8)$$

²² En otras palabras: afiliado, no inválido, no pensionado y vivo.

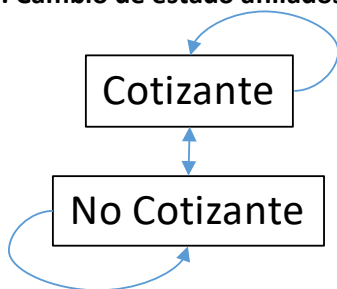
Como se puede apreciar de las condiciones presentadas en (3.5), (3.6) y (3.7), la matriz de transición de los estados cotizante y no cotizante ($c, \sim c$) resulta homogénea. Al igual que la matriz de transición de cotizantes, esta homogeneidad es condicional a la edad, por lo que cada individuo se verá enfrentado a diferentes probabilidades a lo largo de su vida activa.

Si bien la incorporación de variables macroeconómicas se efectúa una vez definido el estado del afiliado, también es posible incorporar diferentes escenarios del mercado laboral en base a la matriz de transición entre estados de cotizante a no cotizante. El principal desafío de este modelo es incorporar la elasticidad de la probabilidad de transitar de estado en base a variables de empleo agregado. Actualmente, la información de transiciones es reducida y el mercado laboral para el grupo de cotizantes tiene una varianza muy acotada.²³ De lo anterior, el escenario central parece ser consistente.

Sin embargo, es posible incorporar análisis de varianza que permiten aproximar mejor los riesgos asociados al desempleo. Ejemplo de esto último han sido las simulaciones presentadas en el Informe del Seguro Social Previsional desarrollado por DIPRES (2025) en donde se evalúa los efectos que tienen sobre la sustentabilidad del FAPP cambios en comportamiento previsional o en los retornos del ahorro.

Finalmente, como indica la Figura 4, un afiliado enfrenta a lo largo de su vida laboral dos grandes contingencias, ser cotizante o no cotizante. Los elementos adicionales que se le atribuyan dependerán del estado en que esté en cada período.

Figura 4: Cambio de estado afiliados activos.



Fuente: Dirección de Presupuestos.

3.3.7 Cambio de no cotizante a cotizante

Los afiliados activos que durante un período se situaron en la categoría de “no cotizante”, tienen una probabilidad de pasar a la categoría de cotizante para el período siguiente. A diferencia del proceso que sufre un no afiliado, el no cotizante tiene una historia detrás que está determinada por el último grupo al que perteneció $\hat{G}_k$. Esto último establece de forma completa la matriz de transición que indica la Figura 4.

$$P_{C,C;\dots} = \begin{bmatrix} P_{c,c;x,s,A,G_k} & P_{\sim c,c;x,s,A,G_k} \\ P_{c,\sim c;x,s,A,\hat{G}_k} & P_{\sim c,\sim c;x,s,A,\hat{G}_k} \end{bmatrix} \quad (3.9)$$

²³ Este resultado es presentado en el Capítulo de Datos Supuestos, en la Figura 6.36 sobre la relación entre cotizantes y afiliados.

La segunda columna puede ser escrita como el complemento de la primera. Sin embargo, para efectos expositivos, se ha utilizado la diagonal que determina el cambio de estado, ya que se ha explicado de forma separada los grupos que no cambian de estado.

De esa forma, el individuo que cambia de estado, es decir, que aplica $P_{c,\sim c;x,s,A,\hat{G}_k}$, tendrá un cambio de grupo G según corresponda.

$$i(x+1, s, A, t+1, G_h, \cdot) = i(x, s, A, t, \cdot, \hat{G}_k) \Leftrightarrow P_{h,\hat{k};x,s,A}^{-1} = \mu \quad (3.10)$$

Se comprende que la transición definida por $P_{h,\hat{k};x,s,A}^{-1}$ es diferente a la definida por $P_{h,k;x,s,A}^{-1}$ de la ecuación (3.4). Esto es así porque el cálculo de la segunda está desarrollado sobre la transición de quienes se mantienen como cotizantes ($P_{c,c;x,s,A,\hat{G}_k}$) y el cálculo de la primera sobre quienes dejan de ser no cotizantes ($P_{c,\sim c;x,s,A,\hat{G}_k}$).

3.3.8 Proceso de acumulación de saldo

Este documento ha presentado los procesos de cambio de estado, pasando desde no afiliados hasta cotizantes. Estos diferentes estados permiten obtener una condición del individuo en un momento del tiempo, lo que a su vez permite imputar un comportamiento a nivel previsional.

Claramente, una persona que no está cotizando, puede acumular saldo sólo en la medida que el saldo existente tenga un retorno. De igual forma, un cotizante acumula saldo por rentabilidad y por las cotizaciones efectuadas en el período, así como también acumula número de cotizaciones, que son útiles para la definición de requisitos para recibir beneficios²⁴.

El proceso de acumulación de saldo depende de los ingresos imponibles y volúmenes de cotizaciones que experimenta el individuo a lo largo de su trayectoria previsional. De esta manera, la acumulación de saldo está determinada por los grupos económicos a los que pertenece el individuo a lo largo de su vida, dados su sexo y tipo de afiliación (antes o después de los 23 años). Se ha supuesto que los perfiles de ingresos no se alteran en el tiempo en términos relativos²⁵, pero en términos absolutos se ven afectados por el crecimiento de los salarios proyectado²⁶ (iir_e).

Cada período de proyección tiene un supuesto de crecimiento de salario diferente, por lo que el ingreso imponible del individuo en un momento del tiempo, $w_{x,s,A,t,G}$, está determinado por:

²⁴ Con la implementación del Seguro Social Previsional se establece como requisito un mínimo de años para acceder al Beneficio por Años Cotizados. En el caso de los hombres el requisito son 20 años de cotización, mientras que para las mujeres el requisito inicia con 10 años de cotizaciones hasta alcanzar en régimen el requisito de 15 años de cotizaciones.

²⁵ En términos de literatura de mercado laboral esto es equivalente a suponer que se mantiene un idéntico *skill premium* a lo largo del tiempo. De la misma manera, se asume que el premio por años de experiencia es idéntico para distintos períodos de tiempo.

²⁶ En el caso de los informes publicados por Superintendencia de Pensiones (2024) y DIPRES (2025) se ha tenido como supuesto el crecimiento de salarios de 1,25% en línea con Pensions at Glance 2023 (OCDE).

$$w_{x,s,A,t,G} = w_{x,s,A,0,G} \prod_{e=0}^t (1 + iir_e) \quad (3.11)$$

Por su parte, el número de cotizaciones en el año varía según la edad y en la medida que el cotizante va cambiando de grupo en el tiempo.

Con lo anterior, la acumulación de saldo en la cuenta de capitalización individual es calculada con en base a una ecuación de acumulación simple:

$$S_{t+1} = S_t(1 + r_{t,x}) + \tau w_{x,s,A,t,G} N_{x,s,A,G} \quad (3.12)$$

Donde $N_{x,s,A,G}$ corresponde al número de cotizaciones realizadas por el individuo con edad “x” y “τ” corresponde a la tasa de cotización. Es posible rescatar el saldo total acumulado al momento del retiro para cada individuo $i()$. Sin embargo, también es posible generar variables que consideren condiciones del futuro retirado o acumulación de otras características que pueden ser útiles para la definición de beneficios.

El caso común de acumulación de una variable es el total de cotizaciones hasta la edad “x”, N_x^i , calculado como la suma de las cotizaciones hasta la edad “x-1”, N_{x-1}^i , y el número de cotizaciones realizadas en la edad “x”:

$$N_x^i = N_{x-1}^i + N_{x,s,A,G}^i \quad (3.13)$$

Para efectos del modelamiento del Sistema de Pensiones las rentabilidades de los fondos son expresados en términos reales.²⁷

3.3.9 Nacimientos

Para realizar las proyecciones, el modelo utiliza como insumo la información administrativa disponible para todas las personas mayores de 18 años a través de los registros del SIDP. Se usan los nacimientos proyectados por el Instituto Nacional de Estadísticas (2021) de forma tal que para cada año se incluyen en las proyecciones a aquellos que cumplen 17 años de edad.

Para efectos previsionales, la población antes de los 17 años de edad no es particularmente relevante, ya que no cotiza y tampoco recibe beneficios no contributivos (que inician a los 18 años de edad). Por lo anterior, por motivos prácticos de programación, se omitió el cálculo de edades menores y se utilizó como insumo el número de personas que cumplirán 18 años para cada período.

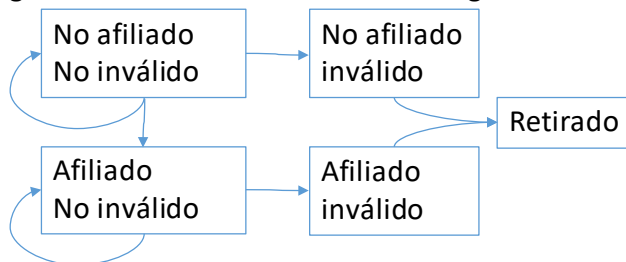
²⁷ Adicionalmente, se asume por simplicidad que existe un único fondo donde el afiliado puede acumular su saldo de capitalización individual. En el año base, el fondo de pensión asignado para cada afiliado corresponde al fondo de mayor representatividad en términos de capital acumulado. Asimismo, se aplican todas las restricciones fijadas en la normativa en cuanto a los riesgos financieros de los fondos de pensión y la cercanía de la edad jubilación para los flujos de afiliados de las proyecciones futuras.

3.3.10 Invalidez

La invalidez se calcula sobre la probabilidad instantánea de invalidarse, independiente del nivel de ingreso del afiliado. Es calculada separadamente entre afiliados y no afiliados, principalmente por el tiempo de exposición de cada uno.

La invalidez, para el caso del modelo, corresponde a la probabilidad de que una persona sea beneficiaria de una pensión de invalidez. Para los afiliados, la persona resulta beneficiaria de una pensión contributiva y para el caso de los no afiliados, puede postular a una PBS de Invalidez^{28 29}.

Figura 5: Cambio de estado inválidos según afiliación³⁰.



Fuente: Dirección de Presupuestos.

Para estimar la probabilidad de invalidarse a la edad “x” dado el sexo “s”, $\mu_{x,s}$, se utilizan los datos administrativos con el objetivo de calcular la prevalencia de la invalidez, $P_{x,s}$, para las distintas edades y sexos. Donde se define $P_{x,s}$ como la proporción de personas inválidas con el sexo “s” a la edad “x”. De esta manera, se construye la probabilidad de invalidarse, $\mu_{x,s}$, como:

$$\mu_{x,s} = \frac{P_{x,s} - P_{x-1,s}}{1 - P_{x-1,s}} \quad (3.14)$$

No afiliados

En el caso de los no afiliados, el proceso de invalidez los lleva a la imposibilidad de afiliarse y a una subsecuente diferenciación de la probabilidad de muerte³¹.

De igual forma, se ha supuesto que la condición de invalidez es irreversible, a pesar de que en la práctica si es posible tener una mejora que permita regresar el mercado laboral. Por lo anterior, en el modelo se intenta capturar la condición de invalidez permanente. Esto simplifica los algoritmos de cálculo y permite una mejor auditoría de los resultados.

Para efectos del cálculo, se aplica inicialmente la probabilidad de invalidez y luego la de afiliación. La secuencia de eventos se explica de forma gráfica en la Figura 6.

²⁸ Para efectos del modelamiento, las personas que cuentan con la invalidez se comportan como las personas pensionadas por invalidez total. Esto quiere decir que las personas que están invalidas necesariamente pierden en el futuro la posibilidad de cotizar.

²⁹ Se excluyen del modelamiento los Subsidios de Discapacidad Mental.

³⁰ De esto se sigue que la invalidez es un estado permanente de forma tal que una persona en condición de invalidez no puede reingresar al sistema de manera tal de que genere ingresos y cotice.

³¹ A pesar de que eventualmente existe la posibilidad de afiliarse estando inválido, en la práctica el evento es muy reducido para poder justificar una diferenciación en la probabilidad de afiliarse.

Afiliados

El proceso de invalidez en el caso de los afiliados es un poco más complejo. La invalidez de un afiliado puede llevar a resultados diferentes dependiendo si el nuevo invalido tiene cobertura del Seguro de Invalidez y Sobrevivencia (SIS).

Como se indicó en capítulos anteriores, el SIS entrega cobertura bajo diferentes requisitos. Dado que el modelo está configurado en períodos anuales, se puede asimilar la cobertura como estar cotizando en el período que se invalidó o haber cotizado al menos en seis meses del período anterior.

$$cob_i = 1 \Leftrightarrow \exists G_{h,t}^i \vee G_{k,t-1}^i \geq 6 \quad (3.15)$$

La condición anterior debe cumplirse al momento de la invalidez. El proceso de invalidez es similar para el afiliado y el no afiliado, pero con propensiones diferentes a la invalidez. La condición de invalidez no es reversible, por lo que la trayectoria completa de invalidez se puede definir por el siguiente grupo de ecuaciones:

Pasar a invalidez:

$$i(x+1, s, A, t+1, \hat{G}_h, \hat{G}_k; d) = i(x, s, A, t, \hat{G}_k, \hat{G}_l; \cdot) \Leftrightarrow \Pr^{invaf}_{x,s} > \mu \quad (3.16)$$

No invalidarse:

$$i(x+1, s, A, t+1, \hat{G}_h, \hat{G}_k; \cdot) = i(x, s, A, t, \hat{G}_k, \hat{G}_l; \cdot) \Leftrightarrow \Pr^{invaf}_{x,s} \leq \mu \quad (3.17)$$

3.3.11 Fallecimiento

Las tablas de mortalidad describen la probabilidad de fallecimiento de las personas afiliadas, inválidas y beneficiarias del Sistema de Pensiones, las cuales fueron calculadas por el por la Superintendencia de Pensiones en el año 2020³². Considerando el mejoramiento en las expectativas de vida, las tablas de mortalidad se actualizan en base al siguiente método:

$$q'_{x+t} = q_{x+t} * (1 - AA_{x+t})^{t_j - t_m + t} \quad (3.18)$$

Donde q'_{x+t} corresponde a la probabilidad de muerte a la edad “x” actualizada para el año de jubilación t_j , para la tabla de mortalidad del año t_m y para los t años transcurridos desde el año de jubilación. Las variables q_{x+t} y AA_{x+t} corresponden a la probabilidad de muerte y al factor de actualización proveniente de las tablas de mortalidad, respectivamente.

3.3.12 Matrimonio

Se ha utilizado el concepto “matrimonio” para el cálculo o proceso de vincular un registro con otro en un mismo período con el fin de traspasar información entre ellos condicional a un evento.

³² Estas tablas de mortalidad están disponibles en la página de la Superintendencia de Pensiones.

La aproximación de vínculo que se utilizó en este cálculo intenta capturar la generación de una potencial sobrevivencia en caso de fallecimiento, y por simplicidad, se optó por definirla como “probabilidad de matrimonio”.

Se ha supuesto que la condición de matrimonio es indisoluble³³. Esto facilita el proceso de cálculo al no tener que desvincular matrimonios.

El proceso se efectúa en tres etapas: la primera consta en seleccionar los candidatos a matrimonio. Se ha optado por tomar el grupo de candidato como mujeres sin vínculo matrimonial. La segunda etapa corresponde a la determinación de quienes efectivamente serán vinculadas en el período.

$$\lambda_i = i(x, mujer, t) \Leftrightarrow \Pr(matri \setminus x) \geq \mu \quad (3.19)$$

La variable λ_i es la relación de vínculo del individuo i . En este caso, determinado al momento t .

Finalmente, para el grupo de hombres se crea una variable latente de vínculo, al igual que para las mujeres que poseen un λ_i definido.

La relación se crea con una condición de aproximación lineal.

$$\lambda_{i,j} = \min_j(\mu_i - \mu_j) \quad (3.20)$$

La creación de la variable latente μ_j es tal que la probabilidad de tener un vínculo con alguien de edad similar es mayor. También, es mayor la probabilidad de vincularse con alguien de condiciones laborales similares. Esto se logra en base a una función monótonica estricta en edad más una variable aleatoria³⁴.

$$\mu_j = f(x_j, G_j, \hat{G}_j) + \mu \quad (3.21)$$

Para obtener un algoritmo eficiente en asignación se debe cumplir que la función tenga inversa en todo su recorrido, lo que también se puede traducir como:

$$f(x_j, G_j, \hat{G}_j) = f(x_i, G_i, \hat{G}_i) \Leftrightarrow x_i = x_j, G_i = G_j, \hat{G}_i = \hat{G}_j \quad (3.22)$$

3.3.13 Decisión de retiro

La decisión de retiro se calcula a partir de la observación de los nuevos pensionados de vejez. Se observa un comportamiento diferente dependiendo del nivel de pensión esperado del potencial

³³ Este supuesto no resulta particularmente restrictivo, dado que, si bien los matrimonios pueden disolverse, la probabilidad de no contar con un heredero en “t+h”, considerando que se tiene al menos uno en el período “t” en caso de sobrevivencia, es baja. Esto se debe a que las probabilidades de fallecimiento de los hijos son significativamente menores que las de sus padres.

³⁴ Para efectos del cálculo se generan cúpulas con el objetivo de ponderar las similitudes que tienen hombres y mujeres en base a su edad y condición socioeconómica de manera de agrupar parejas en base a su similitud.

pensionado. Por lo anterior, se calcula la probabilidad de retiro según el saldo relativo acumulado de la cohorte expuesta a retiro. Como es de esperarse, la probabilidad tiende a aumentar fuertemente a la edad legal de jubilación, pero no existe evidencia de un aumento en la probabilidad de pensionarse condicional a percibir algún beneficio no contributivo, como es el caso de la PGU y anteriormente el APS de Vejez (Vergara 2025).

Adicionalmente, se observa que, entre las personas que cumplen los requisitos para jubilar, aquellas con salarios más altos presentan una menor probabilidad de pensionarse en comparación con quienes perciben remuneraciones más bajas. Este comportamiento podría explicarse, entre otros factores, por el mayor costo de oportunidad asociado a la decisión de retiro, dado que la brecha entre los ingresos laborales y las pensiones que eventualmente podrían recibir al jubilarse tiende a ser más amplia en los segmentos de mayores ingresos.

En cada período se identifica el grupo económico de los afiliados activos. Para cada edad y sexo se genera una agrupación relativa a los salarios que poseen quienes cumplen los requisitos de retiro.

Por motivos expositivos se presentará al individuo que cumple las condiciones para ser candidato a pensionado como c y al retirado como p . Por lo que la ecuación principal se puede presentar como:³⁵

$$i^p(x, G, t) = i^c(G, s, t) \Leftrightarrow \Pr(V(G_t^i; x, s)) > \mu \quad (3.23)$$

Para este caso, $V(S_t^i; x, s)$ es el operador que calcula el grupo relativo (veintil) según el salario G del individuo i entre sus pares con igual edad x y sexo s en el período t .

3.3.14 Elección de modalidad de retiro

Al momento de jubilarse, los afiliados pueden optar entre las modalidades de retiro programado o renta vitalicia. Dado que esta elección depende del nivel socioeconómico y del sexo del afiliado, la decisión se modela mediante un enfoque de variable latente. En particular, si la variable latente τ es menor o igual a η_{GS} , donde η_{GS} corresponde a la proporción actual de personas pensionadas con rentas vitalicias según su grupo G y del sexo s , se asigna la decisión de pensionarse bajo esta modalidad³⁶.

3.3.15 Cálculo de pensiones

Una vez se proyectan los saldos, los períodos de jubilación y la modalidad de pensión que tendrán las personas, se procede a realizar la proyección de las pensiones que recibirán las personas hasta el momento de su fallecimiento.

La pensión recibida por el individuo “ i ” en el período “ t ” bajo la modalidad de rentas vitalicias está dada por:

³⁵ Mayor detalle en anexo.

³⁶ Sujeto a que cumpla con los requisitos de saldo de la modalidad de pensión.

$$Pvit_t^i = \frac{S_t^i}{12CNU_{rv}(x, t, s)}^{37} \quad (3.24)$$

Por su parte, la pensión por retiro programado estará dada por:

$$Prp_{t=i}^i = \frac{S_t^i}{12CNU_{rp}(x, t, s)} \quad (3.25)$$

Donde

$$S_{t+1}^i = \{S_t^i - 12f(Prp_t^i, ajus_t)\}(1 + r_{t,x}) \quad (3.26)$$

Donde $r_{t,x}$ corresponde a la rentabilidad que tuvieron los ahorros que enfrentó el individuo “i” en el período “t”.

3.3.16 Generación de pensiones de sobrevivencia

De la misma forma, dado que se proyectan los matrimonios, es posible calcular para cada una de las parejas posible la probabilidad de sobrevivencia del cónyuge “j” respecto al afiliado “i”, de forma tal que es posible calcular los Capitales Necesarios Unitarios, CNU, tanto para la modalidad de retiro programado como de renta vitalicia para las personas que se jubilan y tienen cónyuge siguiendo las fórmulas (3.24) y (3.25) planteadas en la sección anterior.

3.3.17 Requisitos de focalización

El modelo actuarial de la Dipres realiza proyecciones de futuros beneficiarios de la PGU, beneficio al cual solo acceden las personas que no pertenezcan a un grupo familiar que integre el 10% más rico de la población, lo que se acredita con el Puntaje de Focalización Previsional (PFP) obtenido al aplicar el Instrumento Técnico de Focalización (ITF)³⁸.

Para efectos del cálculo del modelo, utilizando las probabilidades de acceder a PGU dependiendo del decil de ingresos calculadas con la Encuesta Casen, se asigna aleatoriamente dentro de las personas que aún no han accedido a la PGU los postulantes al beneficio que, sujeto a su edad, podrán o no ser beneficiarios³⁹.

³⁷ Para más detalle de la fórmula de cálculo de los CNU se recomienda ver en detalle la sección 4.2.12.

³⁸ Para más información ver Becerra, González, Martínez, Órdenes, Rojas y Vidal (2022)

³⁹ Para estos efectos se necesita que la pensión base de los posibles beneficiarios sea menor al umbral de la PGU. La pensión base incluye la suma de las pensiones autofinanciadas, pensiones de sobrevivencia, gracia, reparación, leyes de accidentes del trabajo y beneficios del seguro social.

3.3.18 Generación de Compensación por Expectativa de Vida

La compensación por diferencias de expectativas de vida genera un beneficio de carácter permanente que compensa en términos de monto de pensión la brecha entre hombres y mujeres que se produce por la mayor expectativa de vida esperada al momento del cálculo. Este beneficio debe ser tal que una mujer y un hombre con la misma edad de jubilación, saldo acumulado y grupo familiar, obtengan el mismo monto de pensión.

La compensación se devenga para las pensionadas a partir de los 65 años y se entrega una proporción si es que la mujer se jubila antes de dicha edad, por lo que el beneficio genera un incentivo para que las mujeres posterguen su jubilación a los 65 años. La fórmula de cálculo del beneficio se ilustra a continuación:

$$\text{Compensación}_t = \max \left(\alpha * \text{PAFE}_t * \left(\frac{\text{CNU}_{t,M}}{\text{CNU}_{t,H}} - 1 \right); 0.25\text{UF} \right) \quad (3.27)$$

Donde $\text{CNU}_{t,M}$ es el capital necesario asociado a la mujer que se jubila en el período “t”, $\text{CNU}_{t,H}$ corresponde al que hubiese tenido la mujer en caso de que se hubiese jubilado siendo hombre con todo el resto de sus características sin modificación, PAFE_t corresponde a la Pensión Autofinanciada de Referencia⁴⁰ calculada al momento de la jubilación y α corresponde a un factor de ajuste en base a la edad de jubilación de la persona⁴¹.

En Cuadro 2.3 se muestra el factor de ajuste aplicado al beneficio según la composición familiar de la beneficiaria y la edad a la que se jubila. Se observa que este factor aumenta a medida que la mujer se aproxima a los 65 años al momento del retiro. El cálculo del CNU sigue la metodología descrita en la Nota Técnica N° 5 de la Superintendencia de Pensiones.

3.3.19 Generación de Beneficio por Años Cotizados

Con la implementación de la ley N°21.735, a partir de enero de 2026 el FAPP deberá otorgar un beneficio transitorio —dirigido a las personas que se pensionen antes de 2056— destinado a quienes tengan 65 años o más. Este beneficio corresponde a 0,1 UF por cada año cotizado, con un tope de 2,5 UF, y será reducido por el monto de la PAFE asociada a los puntos de cotización adicional generados por la reforma previsional destinados a la cuenta individual y la Cotización por Rentabilidad Protegida⁴².

Para acceder al beneficio se establecen requisitos de años cotizados para los pensionados. En el caso de los hombres, el requisito es de 20 años. Para las mujeres el requisito comienza siendo de 10 años para el año 2026 y aumenta en 0,5 años cada año de forma tal que el requisito será de 15 años a contar del 2036. De esta forma, la fórmula del beneficio que recibirá una persona que se pensiona

⁴⁰ La Pensión Autofinanciada de Referencia corresponde al cálculo de una pensión estimada de la persona. Se calcula como una renta vitalicia inmediata usando la edad de jubilación, el grupo familiar y el saldo acumulado en la cuenta de capitalización individual obligatoria. Para más detalle ver sección 3.3 de pago de pensiones.

⁴¹ Para más detalle revisar sección 2.23.

⁴² Para más detalle de la transición ver el documento publicado por Dipres (2025)

en “t”, con sexo “s” y que tiene $N_{t,s}$ cotizaciones reconocidas al momento de pensionarse (medidas en años cotizados), estará dado por:

$$Beneficio_t = \max(0; 0,1UF * N_{t,s} - PAFE(Indiv)_t - PAFE(CRP)_t) \quad (3.28)$$

Donde las cotizaciones reconocidas en el período de jubilación “t” están dadas por:

$$N_{t,s} = \min\{N_t; NMax_{st} * \mathbb{1}(s = H \text{ y } N_t \geq \bar{N}_s)\} + \min\{N_t; NMax_{st} * \mathbb{1}(s = M \text{ y } N_t \geq \bar{N}_s)\} \quad (3.29)$$

El número máximo de cotizaciones reconocido, $NMax_s$, se define como:

$$NMax_{st} = \begin{cases} 25, & t \leq 2045 \\ 25 - \gamma_s \left(\frac{t - 2045}{10} \right), & Si \geq 2045, t \leq 2055 \end{cases} \quad (3.30)$$

Finalmente:

$$s = \begin{cases} M, & Si \text{ es mujer} \\ H, & En \text{ caso contrario} \end{cases}$$

$$\gamma_s = \begin{cases} 10, & Si \text{ es mujer} \\ 5, & En \text{ caso contrario} \end{cases}$$

$$\bar{N}_s = \begin{cases} 20, & s = H \\ 10 + \min((t - 2026)/2; 5), & s = M \end{cases}$$

Los términos $PAFE(Indiv)_t$ y $PAFE(CRP)_t$ corresponden a las Pensiones Autofinanciadas de Referencia asociados a los puntos de cotización generados por la reforma previsional que se destinan a las cuentas de capitalización individual y a la Cotización con Rentabilidad Protegida.

3.3.20 Generación de pensión por Cotización con Rentabilidad Protegida (CRP)

La Cotización con Rentabilidad Protegida (CRP) corresponde a un mecanismo de carácter transitorio con vigencia hasta el 2055, con el que se realiza un reconocimiento y resguardo de hasta 1,5 puntos de cotización de los trabajadores.

Este beneficio es administrado por el Fondo Autónomo de Protección Previsional (FAPP), y se integra a la cuenta de capitalización del trabajador al cumplir la edad legal de jubilación, con los reajustes e intereses respectivos.

La forma por la que el FAPP asegurará el pago del aporte es a través de la emisión de un Bono de Seguridad Previsional a nombre del afiliado, expresado en UF, que devengará una tasa de interés equivalente a la tasa de interés que tienen los bonos de la Tesorería General de la República (BTU) hasta el momento del retiro.

Este bono es de carácter intransferible, pero puede ser endosado por su titular a partir del momento en que se pensione por vejez anticipada, ya sea por invalidez o fallecimiento. Una vez se cumple la edad legal de jubilación, se determina el valor de cierre del Bono de Seguridad Previsional y se sustituye por el Bono de Amortización que se hará exigible en cuotas mensuales y sucesivas a lo largo de 20 años, a la tasa de interés de los Bonos de Tesorería General de la República en UF (BTU)⁴³ de 20 años.

Los bonos generados por las Cotizaciones con Rentabilidad Protegida gozarán de una garantía fiscal para su pago, lo que genera un pasivo contingente para el fisco, equivalente al 100% de la diferencia entre los recursos que cuente el fondo y el valor actualizado de los bonos (con reajustes e intereses incluidos).

Para efectos del cálculo, la PAFE de la pensión asociada a la Cotización por Rentabilidad Protegida estará dada por:

$$PAFE(CRP)_t = \frac{S_t}{12CNU_{rv}(e, t, s)} \quad (3.31)$$

Donde S_t corresponde al saldo acumulado hasta el cumplimiento de la edad legal de jubilación en “t” y CNU_{rv} corresponde al CNU de la persona al cumplimiento de la edad de jubilación legal “e” asociado a su sexo “s”.

⁴³ Para efectos del cálculo se utiliza como tasa del BTU a la tasa de 2,519% que corresponde al promedio histórico de las tasas de los BTU-30.

4 Datos y definiciones metodológicas

En términos generales, el modelo actuarial se desarrolla a partir de la naturaleza de los datos disponibles, la calidad de la información y la longitud temporal de la misma. En términos específicos, el tratamiento de los datos y los supuestos utilizados en la programación del modelo son piezas fundamentales para la proyección de los eventos futuros en el Sistema de Pensiones.

El presente capítulo describe de manera detallada las fuentes de información y los supuestos que se utilizan para generar los insumos del modelo de proyección de pensiones.

4.1 Fuentes de información

La información base consiste en los insumos generados a partir de registros administrativos del sector público y complementados con estadísticas agregadas, encuestas socioeconómicas, normativas de regulación y artículos de investigación de organismos oficiales, tanto nacionales como internacionales.

4.1.1 Registros administrativos

Los registros administrativos provienen del Sistema de Información de Datos Previsionales (SIDP) que administra el IPS y de las bases de datos de afiliados, movimientos en las cuentas de capitalización individual (CCI), saldos acumulados en las CCI y pagos de bonos de reconocimiento que genera periódicamente la Superintendencia de Pensiones.⁴⁴

El SIDP consolida la información de la totalidad de las instituciones públicas y privadas que realizan operaciones a través de los distintos regímenes de previsión, lo que permite caracterizar la situación previsional de la población nacional a una fecha en cuestión. En este estudio, se dispone de la información actualizada a diciembre de 2024⁴⁵.

En particular, el SIDP contiene los registros individuales de las personas que reciben pensiones de vejez, invalidez y sobrevivencia del D.L. N° 3.500; del régimen previsional administrado por el IPS; de la Ley N° 16.744 de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales; del Sistema de Pensiones Solidarias; de las GEPM; y de las leyes de Reparación del Estado (Rettig, Valech y exonerados políticos). Para cada uno de los registros, incluye el tipo y los montos asociados a las pensiones percibidas. Adicionalmente, para las personas pensionadas del D.L. N° 3.500 se incluye el valor de la PAFE, la fecha de solicitud de la pensión y el número de meses cotizados en el Sistema de Pensiones (actual y antiguo).

Asimismo, en el SIDP se registra a los afiliados activos de los regímenes previsionales del D.L. N° 3.500 y del sistema administrado por el IPS. Para los afiliados al Sistema de AFP está disponible la fecha de afiliación y el número de cotizaciones acumuladas. Por su parte, para los afiliados del régimen previsional del IPS se dispone de la remuneración imponible y el monto de las cotizaciones realizadas en el mes de cierre de la información. Cabe señalar que la base de datos, al incluir

⁴⁴ En esta sección se presenta el detalle de las variables utilizadas en la programación del modelo de pensiones. Para ambos sistemas de información existe un registro más extenso de datos para explotar.

⁴⁵ Para efectos prácticos, las distintas versiones del modelo tienen una actualización con cohorte diciembre de cada año.

registros individuales, permite identificar a las personas que transitaron desde el antiguo sistema de pensiones al nuevo sistema implementado en el año 1980, pudiendo construir íntegramente la historia previsional de las personas activas y pensionados.

También, el SIDP contiene el detalle de las personas que reciben pensiones en calidad de titular y/o sobreviviente de los sistemas de previsión de CAPREDENA y DIPRECA. Esta información se complementa con el registro de cotizantes activos de dichos sistemas previsionales.

Otra característica del SIDP es la inclusión del Puntaje de Focalización Previsional, el cual es utilizado para verificar los requisitos de focalización del Sistema de Pensiones Solidarias y PGU. Asimismo, incluye información complementaria de las bases de datos del Registro Civil sobre fechas de nacimiento, fechas de defunción y sexo de los individuos afiliados y beneficiarios de los diferentes sistemas de previsión, así como de aquellos que no pertenecen a ningún régimen en particular.

Por otro lado, las bases de datos de la Superintendencia de Pensiones proporcionan el flujo de información histórica de los afiliados al Sistema de AFP, en base a los registros de afiliación, retiros, cotizaciones previsionales, y acumulación saldos en las CCI, actualizados a diciembre de 2024.

El registro de afiliados contiene el detalle de todas las personas que se han afiliado a una AFP desde los inicios del sistema, incorporando variables demográficas, fechas de afiliación, número de cotizaciones totales y estados vigentes (afiliado activo, afiliado pensionado, afiliado fallecido, entre otros). Del mismo modo, se dispone de un registro independiente de los afiliados fallecidos, el cual se utiliza para complementar la información desde el Registro Civil.

La información de pensionados proporciona el registro de todos los afiliados pensionados de vejez e invalidez del D.L. N° 3.500, según la fecha de tramitación de la pensión. Para los pensionados de vejez se incluye la modalidad de pensión seleccionada.

Los datos de movimientos en las CCI dan cuenta de las cotizaciones previsionales realizadas mensualmente por los afiliados del sistema, detallando el monto de las cotizaciones y las remuneraciones impositivas (sujetas al tope impositivo definido) por las cuales se efectuó el ahorro previsional.

La información de saldos acumulados entrega el detalle mensual de los ahorros previsionales capitalizados en las CCI, incluyendo el monto en pesos y cuotas de éstos, según el tipo de fondo de pensión asignado por cuenta.

Tanto la información de movimientos en las CCI como la de saldos en las CCI, están disponibles de forma mensual para el periodo comprendido entre enero 2013 y diciembre 2020. En base a esta información, es posible construir la historia previsional reciente de los cotizantes del Sistema de AFP.

Por último, la base de datos de bonos de reconocimiento contiene el registro histórico de bonos emitidos desde inicio del nuevo sistema de pensiones hasta el cierre de la información. Los registros incluyen el detalle y monto pagado de cada bono emitido, así como el número de meses de cotizaciones reconocidas en el antiguo sistema previsional.

4.1.2 Información complementaria

La información complementaria que es utilizada para la generación de los inputs del modelo está integrada por los datos de población que elabora el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE), División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); por las tablas de mortalidad reportadas por la Superintendencia de Pensiones; por las tablas de invalidez del Estudio de Sustentabilidad de Fondo de Reserva de Pensiones de DIPRES del año 2013 y por la Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN) de los años 2013, 2015 y 2017, administrada por el Ministerio de Desarrollo Social.

Los datos de población de CELADE-CEPAL corresponden a estimaciones y proyecciones de los habitantes de Chile para el período 1950-2100, los cuales son utilizados para verificar el déficit o exceso de registros individuales en la base inicial de datos consolidados. Asimismo, se utilizan para proyectar los nacimientos y ajustar las probabilidades de mortalidad de la población.

Las tablas de mortalidad de la Superintendencia de Pensiones son utilizadas para proyectar las probabilidades de fallecimiento de los afiliados al Sistema de Pensiones, tanto no inválidos como inválidos. También, son usadas para calcular el Capital Necesario Unitario (CNU) de los pensionados de vejez, invalidez y sobrevivencia.

Las tablas de invalidez del Estudio de Sustentabilidad de Fondo de Reserva de Pensiones de DIPRES fueron construidas a partir de las solicitudes de calificación de invalidez. Esta información es utilizada para determinar la probabilidad de caer en invalidez y, por consiguiente, simular el uso del SIS y el acceso a los beneficios del Pilar Solidario.

Las encuestas CASEN se utilizan para complementar la información demográfica no disponible en los datos administrativos, específicamente se emplean los registros asociados a matrimonios y número hijos para microsimular relaciones conyugales en base a una metodología de emparejamiento.

Es preciso señalar que, agrupando todas las fuentes de información disponibles, es posible caracterizar individualmente a los afiliados y pensionados de los distintos sistemas previsionales, así como a la población expuesta, consolidando el universo de personas oficialmente registradas en Chile en el año base.

4.2 Insumos y supuestos

A partir de las fuentes de información disponible se generan los inputs del modelo de proyecciones del Sistema de Pensiones.

La construcción de los insumos del modelo conlleva el uso de diversos parámetros y supuestos necesarios para calibrar de forma adecuada los distintos módulos de proyección. Estos supuestos son utilizados para generar los procesos de cálculo demográfico; asignación de grupos previsionales, económicos y entrada; probabilidades de afiliación y retiros; transiciones de estados previsionales de los cotizantes; rentabilidades de los fondos de pensión; niveles de empleo y remuneraciones; tasas y probabilidades de matrimonio; probabilidades de fallecimiento e invalidez; y cálculos de CNU.

En esta sección, se presenta el detalle de la metodología utilizada en la construcción de los insumos, tanto supuestos como parametrización. Para todos los efectos de la programación computacional, el año base corresponde al periodo de cierre de la historia previsional, económica y demográfica disponible en los datos, esto es, diciembre de 2024.

4.2.1 Población base

La población total para realizar proyecciones con el modelo corresponde al stock de individuos reportados en el SIDP, cuyo registro abarca el universo de personas documentadas en el país en el año base.

A partir de la complementariedad de las fuentes de información disponibles, se pueden identificar a los individuos vivos y fallecidos, siendo sólo los primeros quienes deben componer la masa poblacional inicial. De esta manera, se eliminan los registros de personas que sean identificadas como fallecidas en el SIDP según la fecha de defunción informada por el Registro Civil. Desde la base de datos de afiliados del D.L. N° 3.500 se complementa la información de personas fallecidas no identificadas en el SIDP, excluyendo de la población a los afiliados fallecidos pensionados y no pensionados, respectivamente.⁴⁶

Posteriormente, con el objetivo de validar las magnitudes agregadas de los datos individuales, se contrastan las cifras con las proyecciones del Instituto Nacional de Estadísticas⁴⁷, de acuerdo con la edad y el sexo (Cuadro 4.1). En base a este ejercicio, los resultados identifican principalmente excesos de registros individuales, concentrados mayoritariamente en personas de edades avanzadas, tanto en mujeres como en hombres. Para ambos grupos, los mayores excesos de registros se aprecian en las personas con más de 100 años, alcanzando un superávit de 75,3% y 20,9% en mujeres y hombres, respectivamente. Los déficits de datos se agrupan únicamente en el tramo de edad entre 15 y 19 años, con cifras que ascienden a -5,8% en mujeres y -5,2% en hombres (Cuadro 4.2). En tanto, las estadísticas generales muestran una diferencia de 10% y 12,4% en mujeres y hombres, respectivamente.

Al extender el análisis utilizando las columnas de participación presentadas en el Cuadro 4.1, se observa que el exceso de población registrado en los datos administrativos para las personas mayores de 80 años es relativamente bajo (4% en hombres y 2,1% en mujeres), especialmente si se compara con los excesos detectados en la población total. Este resultado sugiere que existe un efecto relativo significativo entre los excesos o déficits de registros y la estructura de la población total.

⁴⁶ Se excluyen únicamente a los individuos que hayan fallecido en periodos anteriores al año base.

⁴⁷ Proyecciones poblacionales en base al CENSO 2017.

Cuadro 4.1: Porcentaje de exceso/déficit de datos administrativos en relación con cifras de INE, según tramo de edad y sexo, 2024.

Tramo de edad	Exceso/Déficit		Participación total de la brecha respecto a la población proyectada por INE	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
20-24	5,5%	4,5%	0,5%	0,3%
25-29	6,5%	5,1%	0,6%	0,5%
30-34	9,8%	5,7%	1,1%	0,6%
35-39	14,6%	6,1%	1,5%	0,6%
40-44	12,5%	7,1%	1,1%	0,6%
45-49	6,0%	3,2%	0,5%	0,3%
50-54	13,9%	9,8%	1,1%	0,8%
55-59	11,9%	10,1%	0,9%	0,8%
60-64	16,3%	11,9%	1,1%	0,8%
65-69	12,2%	5,9%	0,7%	0,4%
70-74	9,0%	0,7%	0,4%	0,0%
75-79	21,3%	9,1%	0,6%	0,3%
80-84	33,8%	13,1%	0,6%	0,3%
85-89	49,8%	13,4%	0,4%	0,2%
90-94	122,3%	30,9%	0,5%	0,2%
95-99	511,1%	92,8%	0,6%	0,3%
100 o más	75,3%	20,9%	2,3%	1,1%

(*) Participación del grupo sobre la población total según las cifras del Instituto Nacional de Estadísticas.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP, Superintendencia de Pensiones e INE.

Si bien estos resultados corresponden a los errores típicos de la agrupación de grandes volúmenes de datos, es necesario que las cifras sean ajustadas a las proyecciones de población que entrega el INE, lo que permitirá asegurar mayor robustez en las estimaciones demográficas del modelo.

Dado que existen tanto excesos como déficits de registros individuales, se deben aplicar diferentes metodologías para ajustar cada uno de estos.

En los casos donde se presentan déficits de registros individuales, el método de ajuste resulta sencillo, puesto que este consiste sólo en la agregación de los datos faltantes en el grupo etario. De acuerdo con el Cuadro 4.2 la carencia de datos está presente sólo en el tramo de edad 15-19 años, tanto en mujeres como en hombres.

Al desagregar ambos tramos por edad simple, se obtiene exactamente el número de registros individuales que se deben incorporar según las celdas definidas por edad y sexo (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.2: Porcentaje de déficit de datos administrativos en relación con cifras de INE, según edad y sexo, 2024.

Edad	Mujeres	Hombres
15	-4,6%	-5,2%
16	-6,1%	-5,0%
17	-6,5%	-6,0%
18	-5,5%	-5,2%
19	-6,4%	-4,8%
Total	-5,8%	-5,2%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP, Superintendencia de Pensiones y INE.

La incorporación de datos se realiza sin mayores supuestos, ya que, al ser únicamente individuos menores de 20 años, se asume por simplicidad, que todos ingresan a la población total como personas sin afiliación previsional; sólo poseen un identificador individual (RUN ficticio y correlativo)⁴⁸, año de nacimiento y sexo.

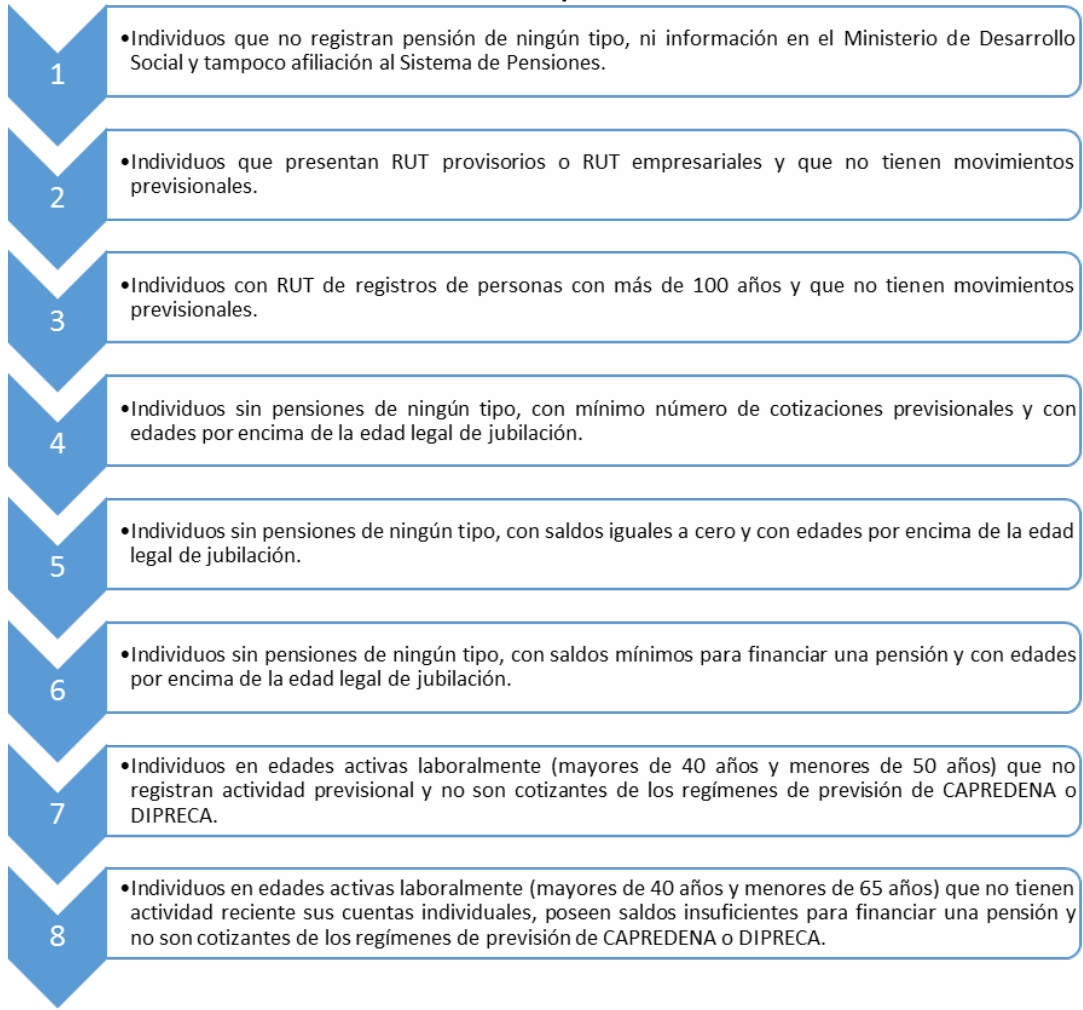
Por otro lado, en los casos que existen excesos de registros se utiliza un método de ajuste en base a la completitud de los datos individuales.

En principio, se define un conjunto de estados previsionales no convencionales para identificar a los candidatos que deberían excluirse de la base inicial.⁴⁹ Estos estados previsionales están categorizados en una secuencia de 8 niveles, desde los estados más restrictivos (menos completitud) hasta los estados menos restrictivos (más completitud) como se presentan en la Figura 6.

⁴⁸ Se crea un RUN correlativo de acuerdo con la edad de los nuevos individuos, siendo siempre superior al mayor RUN observable en los datos.

⁴⁹ Existen registros de personas que no se deben considerar en la población inicial, pero que están clasificadas como activas en los datos administrativos, generando estados previsionales no convencionales. Algunos ejemplos son: fallecidos sin certificado de defunción (no informados al Registro Civil, defunciones en el extranjero, etc.), emigrantes con residencia definitiva, inmigrantes con RUN provisorios (estado previo a la residencia definitiva que genera duplicidad de registros), inmigrantes que dejaron el país definitivamente, etc.

Figura 6: Categorías de estados previsionales no convencionales que definen a los candidatos a ser excluidos de la población inicial.



Fuente: Dirección de Presupuestos.

A continuación, se genera un proceso de micro simulación que determina una probabilidad secuencial para cada candidato de mantenerse o excluirse de la población base. Este proceso aleatorio es condicional al estado de ser candidato para ser excluido de la estimación.

Formalmente, se define la variable $R_{j,s,k}$ que determina la proporción de observaciones que se deben eliminar de la población inicial:

$$R_{j,s,k} = \frac{Pop_{j,s,k}^{SIDP} - Pop_{j,s}^{INE}}{C_{j,s,k}^{SIDP}}, \quad \forall C_{j,s,k}^{SIDP} > 0 \quad (4.1)$$

donde $Pop_{j,s,k}^{SIDP}$ es la población total de SIDP y $C_{j,s,k}^{SIDP}$ son los candidatos a ser excluidos de la población de SIDP, según el quinquenio de edad $j \in \{1, 2, \dots, 18\}$, el sexo $s \in \{0, 1\}$ ⁵⁰ y la secuencia

⁵⁰ La variable s toma el valor 0 para hombres y 1 para mujeres.

de estados previsionales no convencionales $k \in \{1, 2, \dots, 8\}$.⁵¹ Por su parte, $Pop_{j,s}^{CELADE}$ es la población de INE según el quinquenio de edad j y el sexo s .⁵²

Cabe señalar que la expresión $(Pop_{j,s,k}^{SIDP} - Pop_{j,s}^{INE})$ es estrictamente positiva, ya que el proceso iterativo se aplica únicamente en las celdas por edad y sexo que poseen excesos de registros administrativos. Asimismo, se tiene que $0 < R_{j,s,k} \leq 1$, lo cual implica que el número de candidatos es mayor al valor obtenido de las diferencias entre poblaciones (en caso contrario se ajusta al máximo).

Luego, dado que $C_{j,s,k}^{SIDP} = \sum_i c_{ij,s,k}^{SIDP}$ es una variable agregada por grupos de edad, sexo y categorías de estados es posible reescribirla como $c_{ij,s,k}^{SIDP}$ para cada individuo i . De esta manera, es posible generar el proceso aleatorio de eliminación individualmente para todos los candidatos a ser excluidos que cumplan la siguiente condición:

$$E_{i,j,s,k} = \begin{cases} 1, & R_{j,s,k} > \mu_{i,j,s,k}, & \forall i \in C_{j,s,k}^{SIDP} \\ 0, & R_{j,s,k} \leq \mu_{i,j,s,k}, & \forall i \in C_{j,s,k}^{SIDP} \end{cases} \quad (4.2)$$

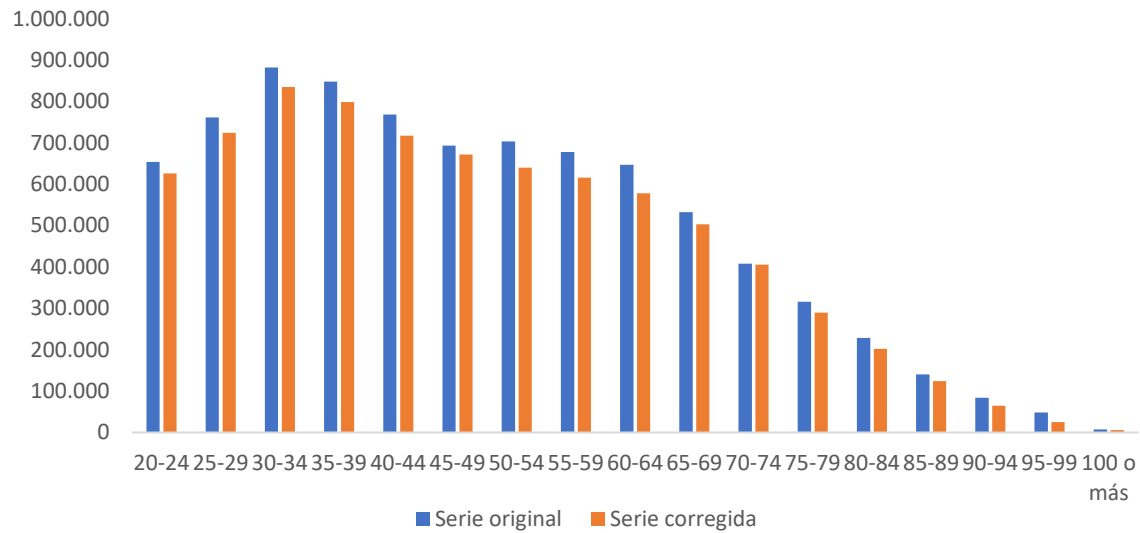
donde $E_{i,j,s,k}$ es una variable que toma el valor igual a 1 si corresponde eliminar el registro individual i y $\mu_{i,j,s,k} \sim iid U(0,1)$ es una variable aleatoria generada en cada iteración del proceso de eliminación de estados no convencionales k .

La Figura 7 compara, para distintas edades y sexos, la población proyectada por el INE con la estimada por el modelo. En ella se puede observar que los excesos de población se evidencian principalmente en los tramos de edades más jóvenes. Sin embargo, aun después del ajuste de población, los datos administrativos siguen mostrando excesos en relación con las proyecciones del INE, porque no se eliminan los casos de personas que cuentan con información previsional demostrable, como fecha de afiliación, registro de cotizaciones, saldo positivo o montos de pensión, de manera de no generar diferencias entre las estadísticas oficiales y las obtenidas a partir del modelo.

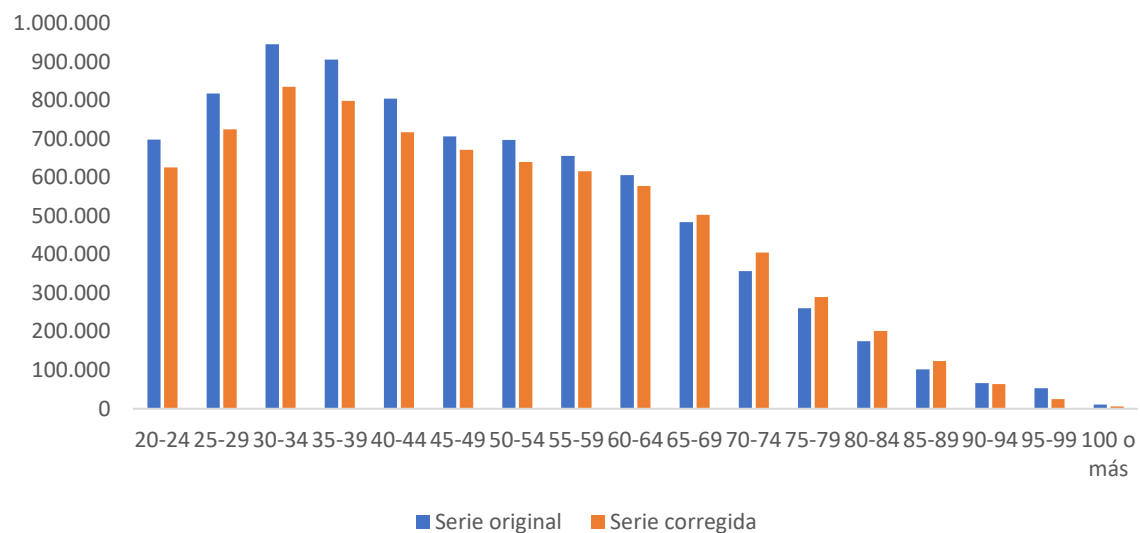
⁵¹ Cada una de las 8 categorías fueron definidas en la Figura 1.

⁵² El número de observaciones no varían según la etapa de iteración k .

Figura 7: Población total ajustada, según tramo de edad, 2025.
(a) Mujeres



(b) Hombres



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP, Superintendencia de Pensiones e INE.

4.2.2 Caracterización de los individuos

Para todos los individuos de la población se observan distintas características que determinan su comportamiento previsional a lo largo del ciclo de sus vidas. En base a las definiciones metodológicas del modelo de proyecciones fiscales del Sistema de Pensiones (Capítulo 3.3), se definen matrices de transición de estados vitales, laborales, previsionales y de apoyo, las que son condicionales a la edad x , sexo s , grupo de entrada A y grupo económico G de los individuos (condiciones no inclusivas y no excluyentes). De esta manera, resulta fundamental identificar dichas

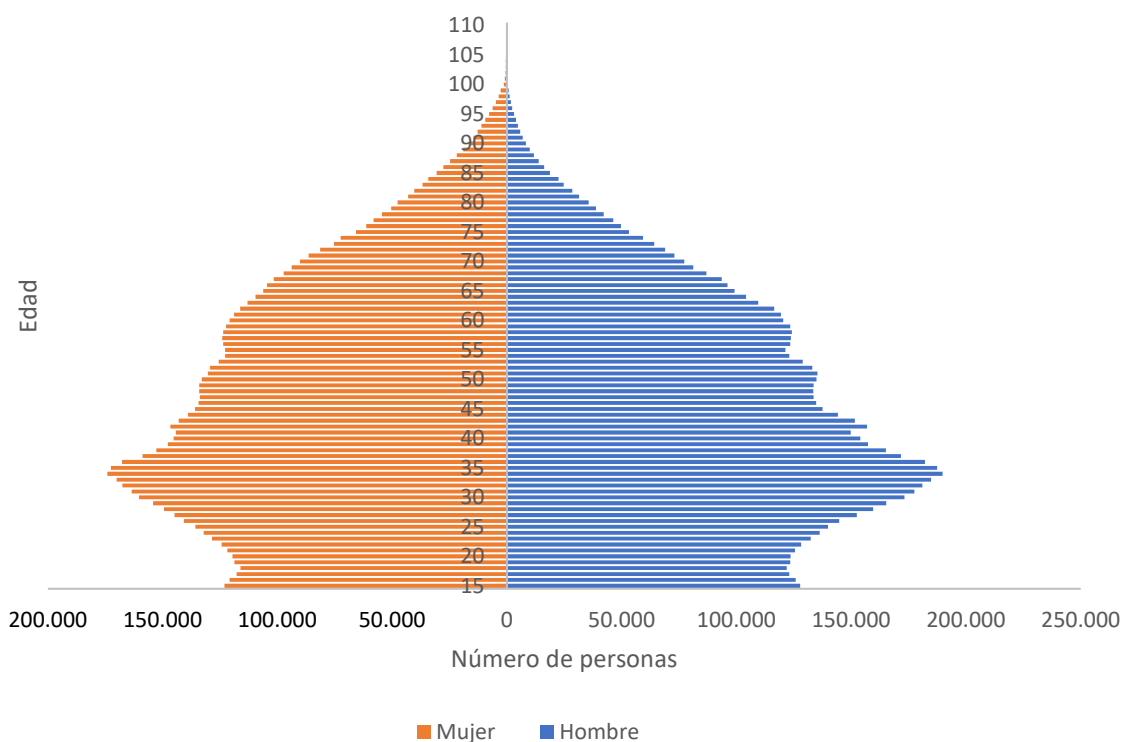
variables en las bases de datos disponibles, con el propósito de caracterizar individualmente a la población base.

La edad y el sexo de las personas provienen directamente de los registros administrativos. Por su parte, el grupo de entrada y el grupo económico corresponden a construcciones generadas desde los datos. Para esto, es necesario desagregar a la población con respecto al régimen previsional reportado para cada individuo, con el propósito de identificar la fecha de afiliación y el nivel de ingresos de los afiliados (en el Sistema de AFP).

Grupos por edad y sexo

En la Figura 8 se presenta la pirámide poblacional de las personas mayores de 15 años y menores de 110 años, los cuales completan un total de 16.782.499 individuos (8.428.980 mujeres y 8.353.519 hombres).

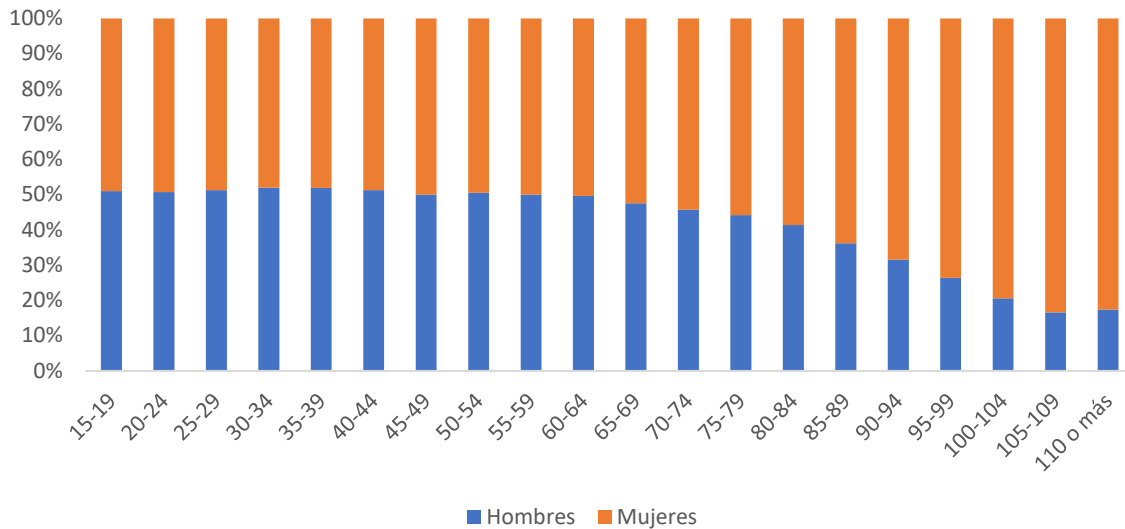
Figura 8: Pirámide de población, según edad y sexo, 2025



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y Superintendencia de Pensiones.

Por su lado, la Figura 9 muestra la distribución por sexo según el tramo de edad de la población.

Figura 9: Población total, según tramo de edad y sexo, 2025



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y Superintendencia de Pensiones.

Grupos por régimen previsional

Para los fines de la programación del modelo, se pretende determinar el stock de las personas con afiliación previsional y las que no, con el propósito de identificar las características de los afiliados de AFP, así como cuantificar el flujo futuro de nuevos ingresantes al Sistema de Pensiones.

A partir de los registros administrativos, se desagrega la población en los siguientes grupos: afiliados del Sistema de AFP, afiliados del sistema administrado por el IPS, afiliados del sistema previsional de CAPREDENA y DIPRECA, pensionados del SPS/PGU y personas sin afiliación previsional.

Los afiliados del Sistema de AFP corresponden a los afiliados activos y pensionados con pensiones propias de vejez e invalidez en las modalidades de pensión de retiro programado y rentas vitalicias. Los afiliados del IPS consisten en los afiliados activos y pensionados con pensión propia de vejez o invalidez.⁵³ Los pensionados del SPS/PGU incluyen a los pensionados con PBS de invalidez y PGU no contributiva. En los afiliados de CAPREDENA y DIPRECA están incluidos los pensionados con pensiones propias de vejez e invalidez y los afiliados activos. Las personas que no están afiliadas a ningún régimen previsional quedan identificadas como población no afiliada o expuesta. Esta última categoría incluye, tanto a las personas que no tienen ningún tipo de situación previsional registrada, como a las personas que son beneficiarias de pensiones de sobrevivencia pero que no se encuentran afiliados a ninguno de los regímenes de previsión en calidad de titular.

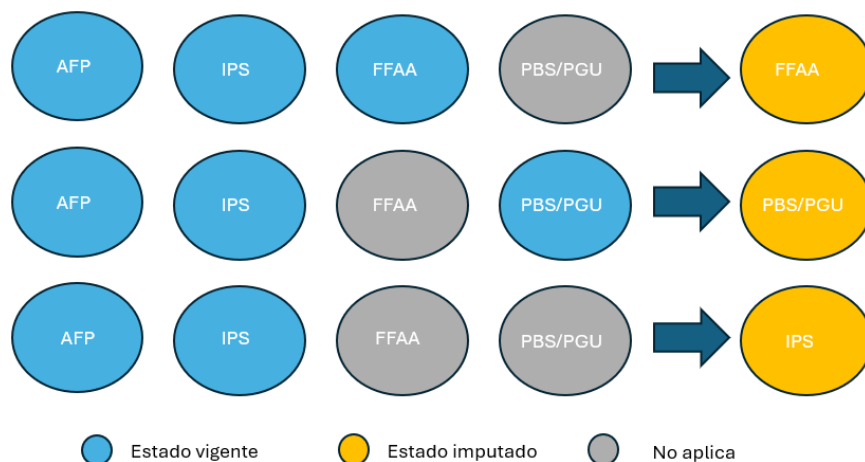
Dado que en la clasificación de los grupos previsionales puede existir traslape de identificadores por individuo, se debe seleccionar el estado de previsión principal con el objetivo de facilitar la programación computacional del modelo actuarial. Cabe señalar que el complemento de la información previsional de cada individuo se mantiene activa para todos los procesos referentes al cálculo de pensiones y beneficios no contributivos.

⁵³ También se incluye a quienes reciben pensiones en calidad de titular de las leyes de Reparación del Estado.

Para los casos de pensionados con APS o PGU contributiva, que pertenecen tanto al SPS como a alguno de los otros regímenes previsionales, quedarán identificados como receptores de PGU. De esta manera, para los fines de esta clasificación el AFP queda condicionado únicamente para los pensionados afiliados al sistema de pensiones pero que no reciben PGU.

El resto de las personas, que posee afiliación previsional a más de un régimen de pensiones, son categorizados en base a la siguiente secuencia:

Figura 10: Imputación de estados previsionales (*).



(*) Se utiliza la categoría “no aplica” cuando no es observado en los datos el estado previsional para las combinaciones de la secuencia.

Fuente: Dirección de Presupuestos.

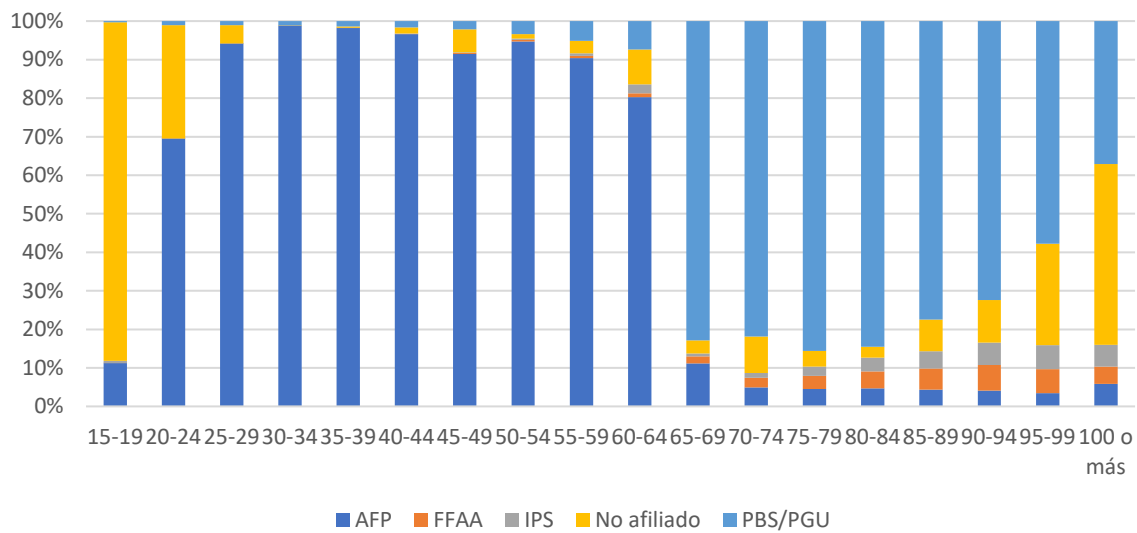
De acuerdo con el orden, los afiliados de las FFAA que presenten más de un estado de afiliación serán clasificados únicamente en la categoría de previsión de CAPREDENA y DIPRECA. Por su parte, los afiliados de IPS que sean afiliados a otros regímenes de previsión mantendrán simplemente el estado de afiliación al IPS.

Adicionalmente, son corregidos los pensionados con APS que estén registrados como afiliados activos en el Sistema de AFP o del IPS, pudiendo ser únicamente pensionados en dichos regímenes.

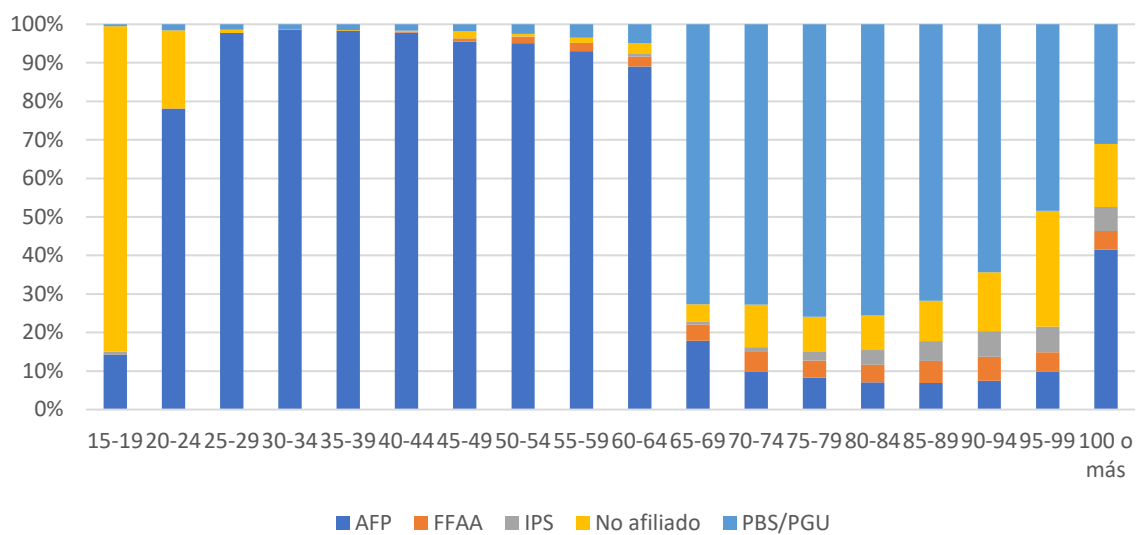
Los grupos desagregados por régimen previsional son presentados en la Figura 11 para cada tramo de edad y sexo de la población base.

Figura 11: Representación de grupos previsionales en la población según tramo de edad y sexo, 2024.

(a) Mujeres



(b) Hombres



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y Superintendencia de Pensiones.

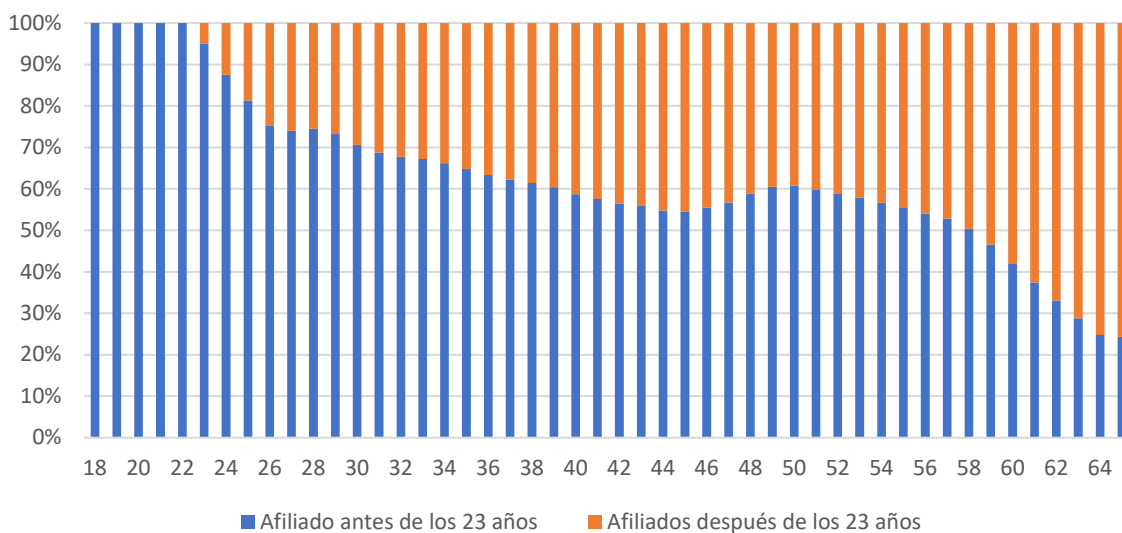
Grupos de entrada por fecha de afiliación

Considerando a los afiliados de AFP, el grupo de entrada corresponde a una subdivisión de las personas que se afiliaron a edades tempranas (antes de los 23 años) y las personas que postergaron su ingreso al sistema (después de los 23 años).

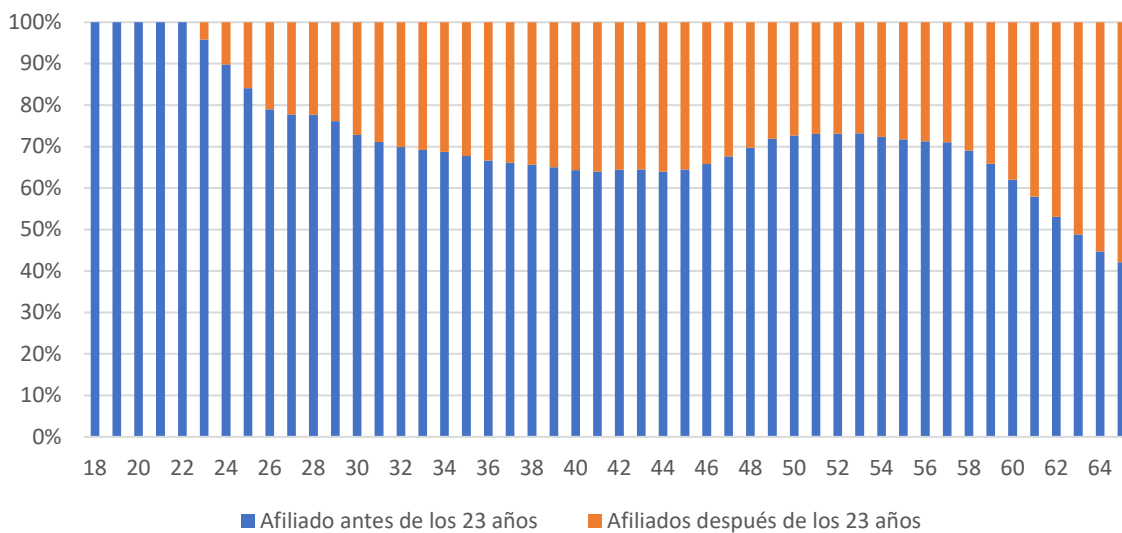
Para construir la variable grupo de entrada, se calcula la edad en que los afiliados de AFP se incorporaron al Sistema de Pensiones utilizando las fechas de nacimientos y las fechas de afiliación previsual a las AFP. Con esta información, se genera una variable dicotómica que identifica a ambos grupos de ingreso. La Figura 12 presenta a los afiliados del Sistema de AFP según el grupo de entrada, la edad y el sexo.

Figura 12: Afiliados del Sistema de AFP, según grupo de entrada y edad, 2025.

(a) Mujeres

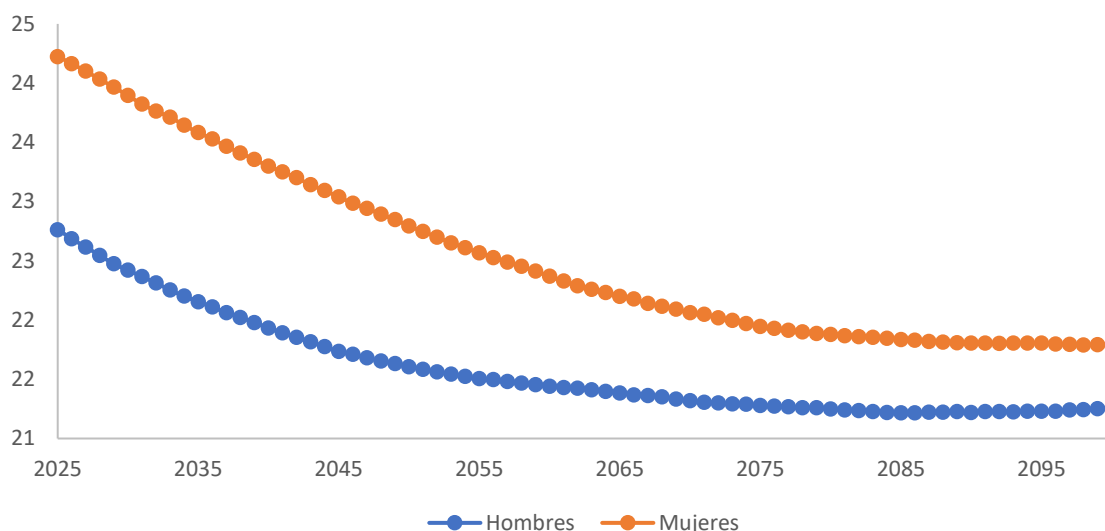


(b) Hombres



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y Superintendencia de Pensiones.

Figura 13: Edad promedio de afiliación dentro de los afiliados activos según año y sexo



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y Superintendencia de Pensiones.

En la Figura 13 se presenta la edad promedio de afiliación de los afiliados activos por año y sexo. A medida que transcurre el tiempo, las personas del stock inicial que se afiliaron en edades más avanzadas van desapareciendo progresivamente y son reemplazadas por nuevas cohortes con mayor probabilidad de afiliarse a edades tempranas. Este proceso genera una disminución sistemática en la edad promedio de afiliación entre los afiliados activos, de modo que en el largo plazo dichos promedios convergen hacia los valores esperados definidos por las matrices de transición.

Para justificar la edad de corte en 23 años, considerando la hipótesis que existen diferencias en las perspectivas salariales y laborales para quienes se afilian al Sistema de Pensiones a edades más avanzadas, se utiliza la historia previsional reciente de los afiliados de AFP para caracterizar a las personas que se afiliaron por primera vez bajo el esquema de AFP y que, a su vez, han realizado cotizaciones previsionales obligatorias durante los últimos años. A partir de esta información, se pueden obtener diversos resultados en cuanto al monto de las remuneraciones y densidad de las cotizaciones de individuos que pertenecen a una misma generación.

Para simplificar este ejercicio, se selecciona a los afiliados mayores de 35 años y menores de 55 años que se hayan afiliado al Sistema de Pensiones entre los 18 y 28 años y que posean al menos 5 años de antigüedad previsional (antes de diciembre de 2020). En base a sus cotizaciones previsionales en el periodo 2013-2020, se construye una función de densidad acumulada de los ingresos promedios anuales y del número de cotizaciones realizadas.⁵⁴

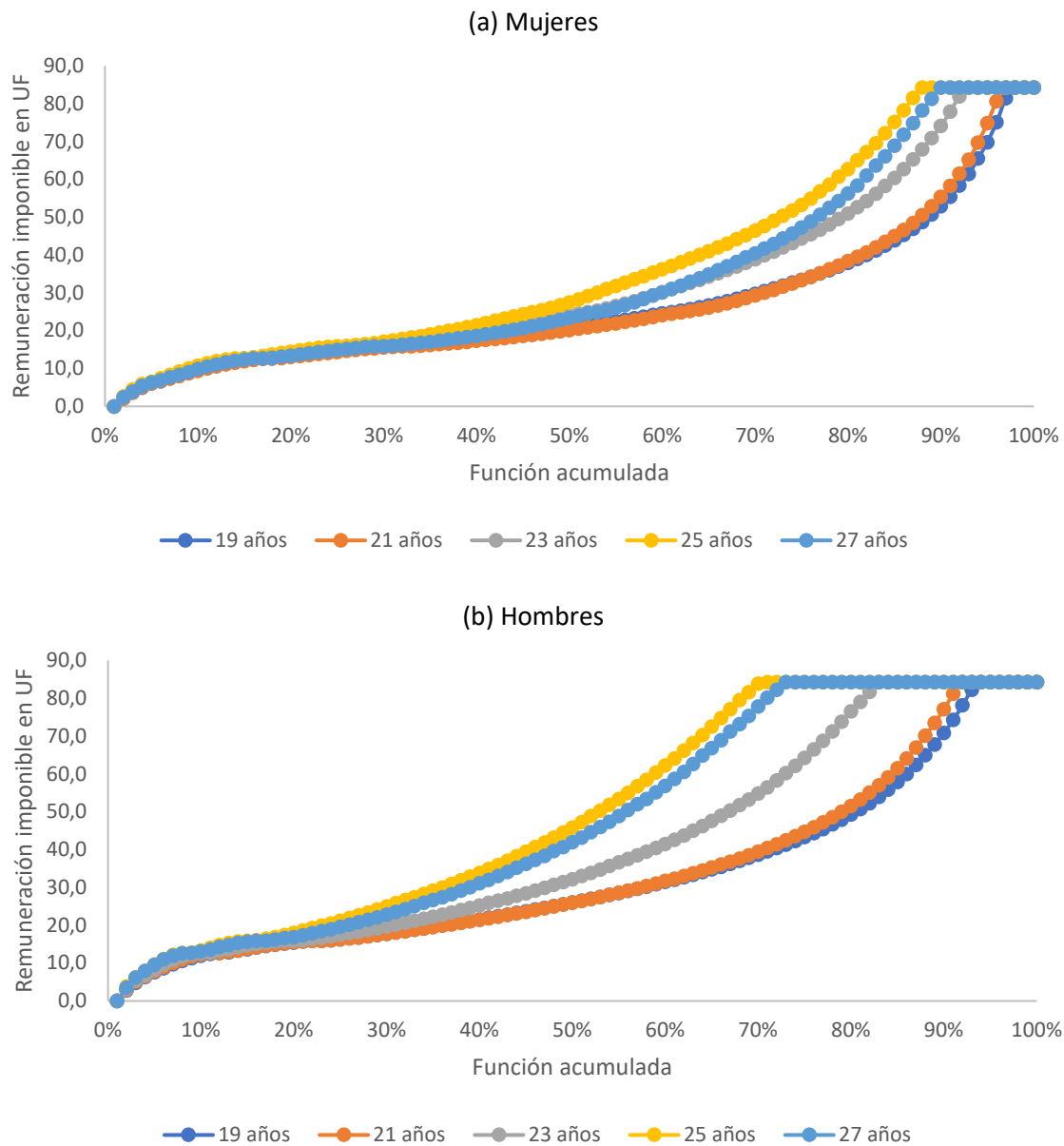
⁵⁴ En el caso de las remuneraciones, el monto máximo está acotado por el tope imponible para previsión. Por su parte, el número máximo de cotizaciones asciende a 96 meses, dado que se considera un periodo de 8 años.

La Figura 14 presenta el ingreso promedio de mujeres y hombres que se afiliaron entre los 18 y 28 años. Como se observa para ambos sexos, existe una diferencia entre el nivel de ingresos de las personas que afiliaron antes de los 23 años. En el caso de los hombres, esta diferencia es más notoria que el caso de las mujeres, ya que la brecha entre las personas que perciben menores y mayores rentas se hace más grande en los primeros tramos de remuneraciones. En ambos casos se observa un traslape en las rentas más bajas, esto podría deberse a que existe un grupo de personas que posterga su ingreso al mercado laboral no necesariamente por destinar más tiempo en su formación o porque desertaron de la educación superior.

Por su parte, la Figura 15 muestra la densidad del número de cotizaciones previsionales obligatorias. En este caso, tanto mujeres como hombres no evidencian diferencias notorias en su recurrencia respecto a los periodos cotizados. En las mujeres se aprecia una leve diferencia a favor de las personas que afiliaron más tarde sólo en tramo final de la función acumulada. En los hombres se observa que aquellas personas que se afiliaron más temprano cotizan en menor cuantía, sin embargo, la diferencia no es lo suficientemente grande para declarar que existen estados absorbentes.

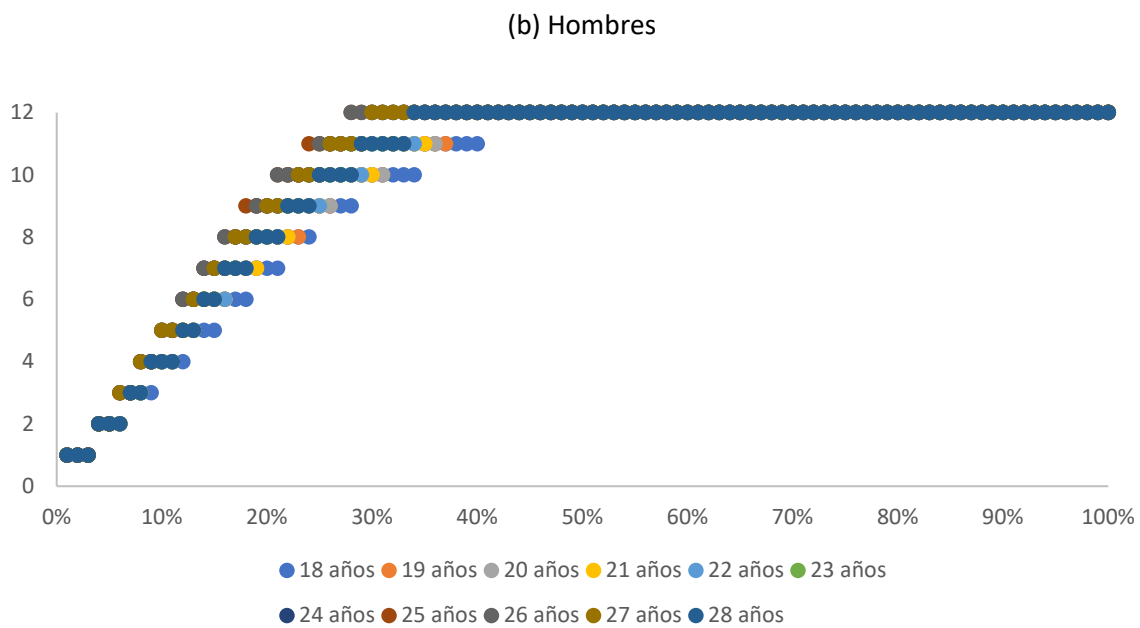
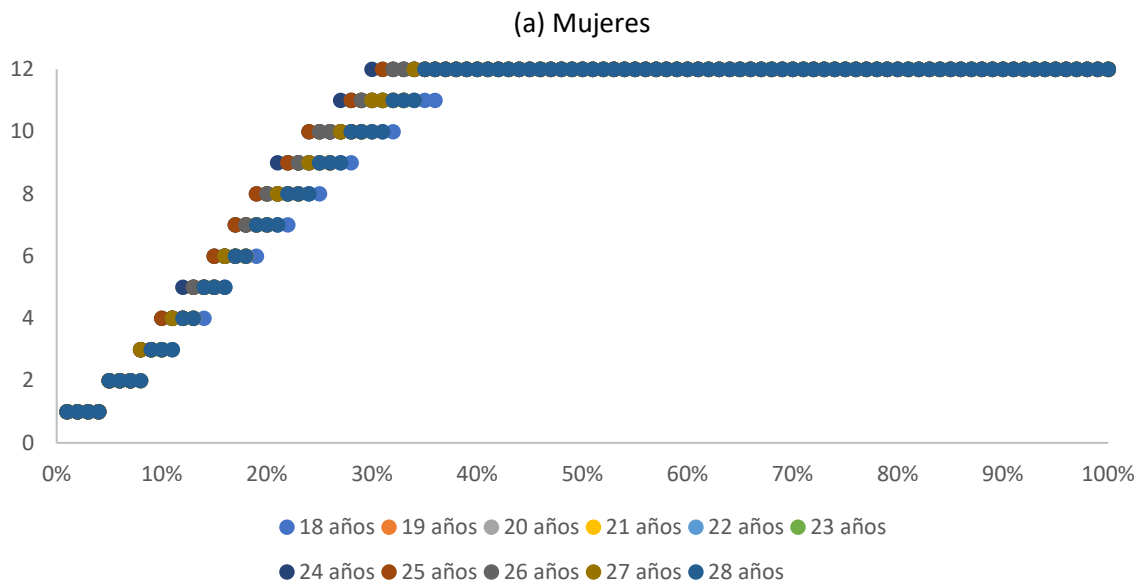
De acuerdo con la Figura 14, es posible inferir que existen dos grupos de afiliados, los que obtienen mayores rentas dado que ingresaron al Sistema de Pensiones a posteriori (posiblemente por invertir más tiempo en capital humano) y los que ingresaron directamente desde la educación secundaria (aquellos que se afilian después de los 23 años suelen tener salarios más altos con mayor probabilidad que los que se afilian antes). Sin incorporar mayores supuestos, se establece la edad de corte entre ambos grupos en los 23 años para hombres y mujeres.

Figura 14: Ingreso promedio de afiliados entre 35-55 años, según sexo y edad de afiliación al Sistema de Pensiones en el periodo 2024.
(Frecuencia acumulada)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y Superintendencia de Pensiones.

Figura 15: Número de cotizaciones de afiliados entre 35-55 años, según sexo y edad de afiliación al Sistema de Pensiones en el periodo 2024.
(Frecuencia acumulada)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

Grupos económicos por nivel de ingresos

Con el objetivo de proyectar los historiales previsionales de las personas, se generan 20 grupos económicos por edad que dividen a los afiliados al Sistema de Pensiones en base su nivel de ingresos, determinado a través las remuneraciones imponibles por las cuales los afiliados realizaron sus cotizaciones previsionales obligatorias, reportadas desde los movimientos en las CCI.

El proceso inicial consiste en generar el ingreso promedio anual de los afiliados activos al Sistema de AFP durante el periodo 2010-2019⁵⁵. Para esto, se utiliza la suma de las remuneraciones imponibles y el número de cotizaciones mensuales por año de vida reportadas para cada afiliado. Es importante destacar que para completar un periodo anual los individuos requieren haber permanecido afiliados al Sistema de Pensiones (cotizando o no) por 12 meses consecutivos desde la última fecha en la que cumplieron años. Para las personas que se afilaron por primera vez, el supuesto de permanencia por año de vida no aplica durante dicho año. Asimismo, es necesario considerar únicamente a los afiliados activos. Si durante esta ventana temporal un afiliado activo se pensionó será considerado en la muestra únicamente hasta el mes previo a la fecha de jubilación, siempre y cuando haya completado 12 meses de permanencia previa. Posteriormente, a partir de los ingresos promedio anuales, se construye una variable destinada a caracterizar el nivel económico relativo de los afiliados cotizantes dentro de su propio grupo de comparación. Para ello, los afiliados se clasifican en veintiles de ingreso definidos al interior de cada cohorte por edad, sexo y grupo de entrada al Sistema de Pensiones, considerando si su afiliación ocurrió antes o después de los 23 años, como se muestra en la Figura 16.⁵⁶

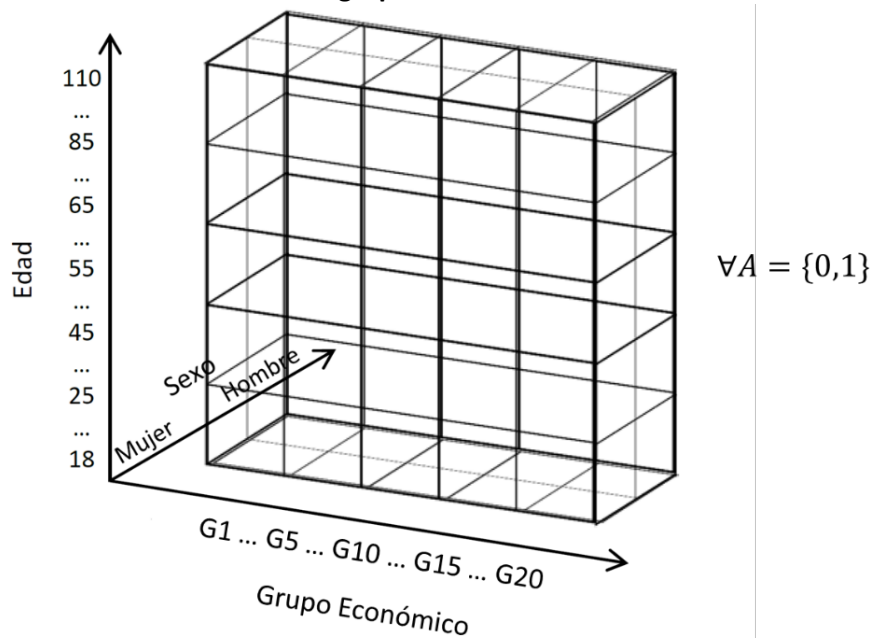
De esta forma, teniendo la información de los grupos económicos a los que pertenecía cada persona a una determinada edad, se procede a hacer la estimación de las probabilidades de, dado el estado observado en “t”, el individuo en “t+1” pertenezca a cada uno de los estados posibles⁵⁷.

⁵⁵ No se toman en consideración los periodos posteriores dado que entre el 2020 y 2021 se espera que, producto de la pandemia, exista un cambio en el comportamiento previsional el cual se espera que no sea representativo para proyecciones de periodos futuros.

⁵⁶ Los afiliados que no informaron cotizaciones previsionales no son incluidos en el cálculo para determinar el grupo económico, quedando registrados como individuo sin información.

⁵⁷ El modelamiento del comportamiento previsional asume que el comportamiento previsional de las distintas cohortes replica el comportamiento previsional observado entre 2010-2019 en cuanto a la movilidad de tramos de ingreso y edad de jubilación.

Figura 16: Construcción de grupos económicos relativos al nivel de ingresos, según edad, sexo y grupo de entrada.



Fuente: Dirección de Presupuestos.

Con el fin de generar proyecciones basadas en información efectiva proveniente del Sistema de Información de Datos Previsionales, se procede a la asignación del grupo económico y del nivel salarial asociado a cada individuo, siguiendo criterios consistentes con la metodología previamente definida. A partir de esta clasificación, el historial previsional de las personas se proyecta mediante la utilización de matrices de transición estimadas, lo que permite modelar de manera estructurada la dinámica de cotizaciones a lo largo del ciclo laboral.

4.2.3 Probabilidad de afiliación

El ingreso de nuevos afiliados al Sistema de Pensiones se estima a través de una probabilidad que asigna los estados de afiliación futuros. La fecha de afiliación incide directamente en el tiempo que destinarán los cotizantes para el ahorro previsional y, por consiguiente, en los montos de pensión y beneficios a los que podrán acceder.

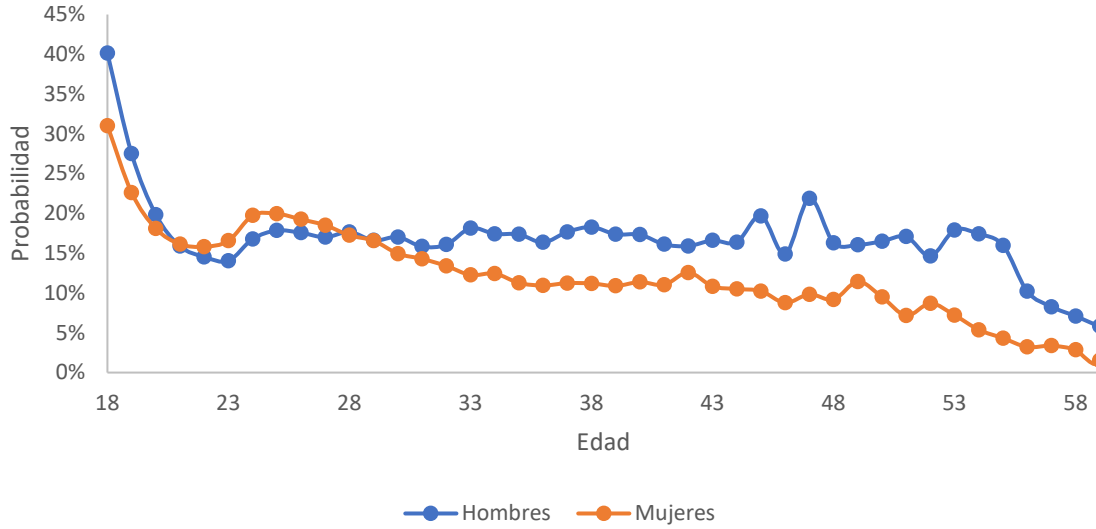
Sin incorporar mayores supuestos de mortalidad, los registros administrativos proveen una visión determinística del estado previsional de los individuos en el año base. A partir de la fecha de afiliación es posible identificar al stock de afiliados, diferenciando a los afiliados que se incorporaron en el último año al Sistema de Pensiones. Asimismo, dado que las personas están agrupadas según su régimen previsional (AFP, IPS, FFAA y SPS), es factible determinar quiénes son los individuos que permanecen sin afiliación en el mismo periodo.

El cálculo de la probabilidad de afiliación se basa en una aproximación del flujo de nuevos afiliados en el último año como porcentaje de la población no afiliada de la respectiva cohorte en el mismo periodo. De esta manera, la probabilidad de afiliación puede ser expresada como:

$$\Pr(afil_{x,s,t}) = \frac{afil_{x,s,t} - afil_{x,s,t-1} \times (1 - q'_{x,s,t-1})}{na_{x,s,t-1} \times (1 - q'_{x,s,t-1})} = \frac{d_afil_{x,s,t}}{(na_{x,s,t} + d_afil_{x,s,t})} \quad (4.3)$$

Donde $q'_{x,s,t-1}$ es la probabilidad de no sobrevivir⁵⁸ a la edad “x” en “t-1”, $d_afil_{x,s,t}$ son los nuevos afiliados (activos) y $na_{x,s,t}$ son los individuos sin afiliación, según la edad x y el sexo s en el año t . En la Figura 17, se puede observar la curva de probabilidad de ingreso al Sistema de Pensiones según edad y sexo en el año base.

Figura 17: Probabilidad de afiliación al Sistema de Pensiones, según edad y sexo, 2024.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

Para capturar el grupo económico se utiliza la distribución de ingresos reportada en la primera cotización de los nuevos afiliados y se distribuye uniformemente en la función de probabilidad de la ecuación anterior, obteniendo:

$$\Pr(afil_{x,s,t,G}) = \Pr(afil_{x,s,t}) \times \left(\frac{f_{x,s,t,G}}{1/G_N} \right) \quad (4.4)$$

donde, $f_{x,s,t,G}$ es la función de ingresos para cada grupo definido por edad, sexo y grupo económico, definida como:

$$f_{x,s,t,G} = \frac{d_afil_{x,s,t,G}}{\sum_{G=1}^{N=20} d_afil_{x,s,t,G}} \quad (4.5)$$

⁵⁸ Para más información ver sección 4.2.10

4.2.4 Matrices de transición de cotizantes

Los movimientos mensuales en las CCI de los afiliados al Sistema de AFP permiten construir la historia de cotizaciones entre los años 2010 y 2019, y con ello, calcular las transiciones de estado entre cotizante y no cotizante para cada afiliado activo.

El proceso general consiste en agrupar los movimientos previsionales obligatorios por mes para cada individuo afiliado en base a la edad, sexo, grupo de entrada y grupo económico. Los registros agregados permiten capturar los periodos con cotizaciones y sin cotizaciones para cada cohorte de individuos. Estos cambios de estados previsionales son organizados en matrices de transición por bloques, siguiendo a una estrategia de modelamiento del tipo markoviano, tal como fue descrito en el Capítulo 5.

Las matrices de transición capturan las probabilidades de que un cotizante que está en un grupo económico determinado pase en el próximo periodo a cualquiera de los otros grupos, se mantenga en su grupo o pase a ser un no cotizante (y del mismo modo funciona para los no cotizantes). Dichas transiciones de estados han sido descritas de la siguiente manera:

- a) De cotizante en “t-1” a cotizante en “t”
- b) De cotizante en “t-1” a no cotizante en “t”
- c) De no cotizante en “t-1” (con cotizaciones en “t-k” con $k>1$) a cotizante en “t”
- d) De no cotizante en “t-1” (con cotizaciones en “t-k” con $k>1$) a no cotizante en “t”
- e) De no cotizante en “t-1” (sin cotizaciones en “t-k” con $k>1$) a cotizante en “t”
- f) De no cotizante en “t-1” (sin cotizaciones en “t-k” con $k>1$) a no cotizante en “t”

Se construye una única matriz para cada grupo de entrada A, la cual almacena las probabilidades de afiliación, las probabilidades de estado de los cotizantes con historial previsional, las probabilidades de estado de los cotizantes sin historial previsional y las probabilidades de retiro.

Por tanto, para cada grupo de entrada “A”, la matriz de transición queda ordenada por sexo, edad y grupo económico, entregando una dimensión de 9460x43. En la Figura 19 se ilustra el orden y la dimensión de esta matriz de transición.

Posteriormente, con el objetivo de optimizar el tiempo de cómputo, las matrices correspondientes a ambos grupos de entrada se concatenan en una sola, obteniéndose una matriz de dimensión 18.920×86 . En esta estructura, las primeras 43 columnas representan las transiciones de los afiliados antes de los 23 años ($A=0$) mientras que las columnas 44 a 86 corresponden a las transiciones de los afiliados a partir de los 23 años ($A=1$). En consecuencia, las probabilidades de afiliación son reordenadas de manera tal que las transiciones desde los 22 años ($t-1$) en adelante tengan como destino las columnas 44 a 86.

En términos prácticos, se construyen matrices que consolidan los estados de transición de los cotizantes. Para los fines de la programación computacional, se generan dos tipos de matrices: una para almacenar las probabilidades de estado de los cotizantes con historia previsional, y otra para almacenar las probabilidades estado de los cotizantes sin historia previsional. La primera matriz de transición queda ordenada por edad, grupo de entrada y grupo económico, entregando una

dimensión de 8.800x40 para mujeres y hombres, respectivamente. La segunda matriz de transición tiene una dimensión de 440x21 y es ordenada por sexo, grupo de entrada y edad.⁵⁹

La Figura 18 ilustra el orden y la dimensión de cada matriz de transición.

Figura 18: Esquema de las matrices de transición de estados previsionales de los cotizantes del Sistema de Pensiones.

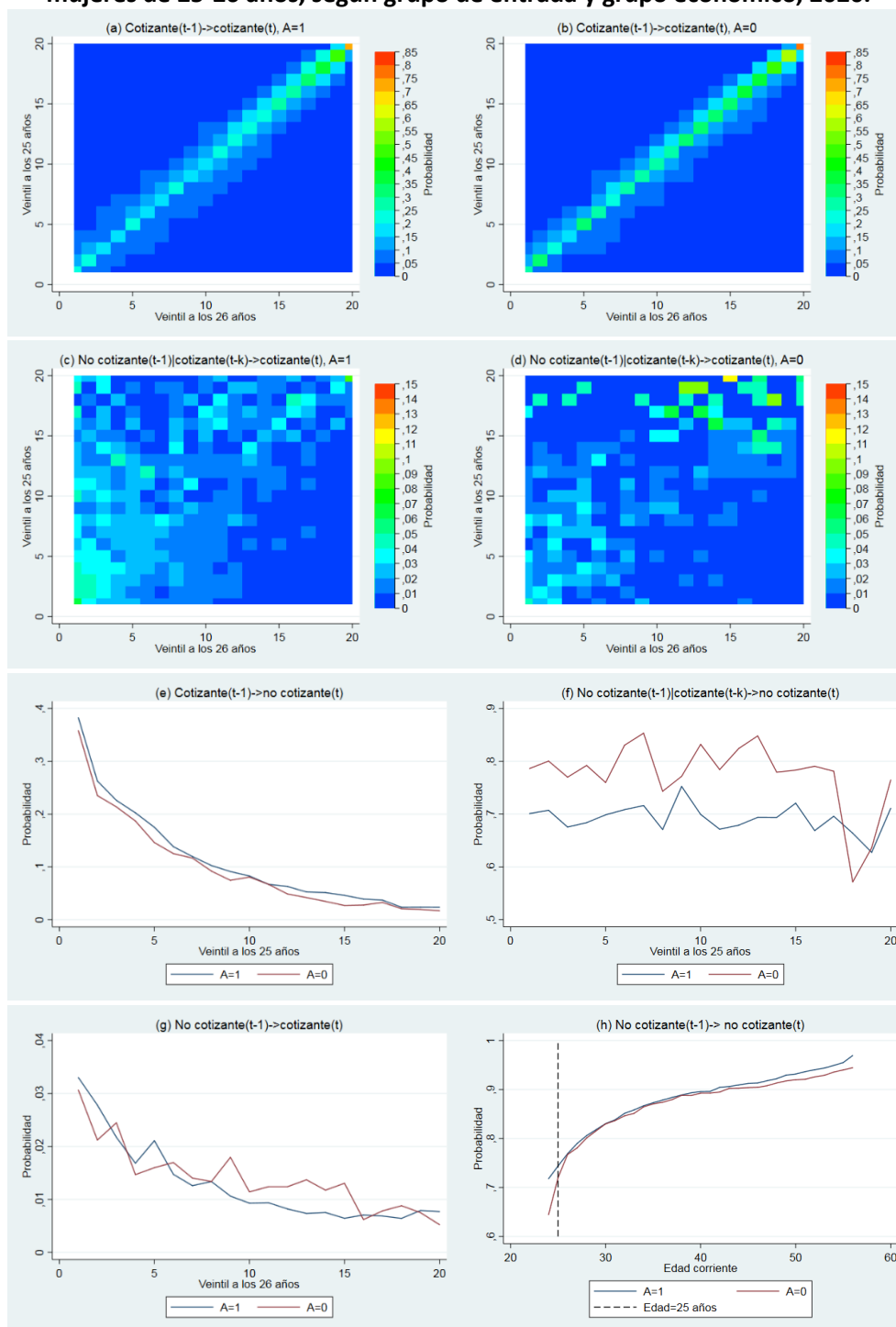
Matriz de transición para estados de cotizantes con historia previsional, mujeres y hombres.

	$Cotizante_{G,t}$	$No\ Cotizante_{G,t}$	$No\ Afil_{G=41,t}$	$Pensionado_{G=42,t}$	$No\ Cotiz.\ SI_{G=43,t}$
$Cotizante_{G,t-1}$	$p_{1,1} \ p_{1,2} \ \dots \ p_{1,20}$ $p_{2,1} \ p_{2,2} \ \dots \ p_{2,20}$ $\vdots \ \vdots \ \ddots \ \vdots$ $p_{20,1} \ p_{20,2} \ \dots \ p_{20,20}$	$p_{1,21} \ 0 \ \dots \ 0$ $0 \ p_{2,22} \ \dots \ 0$ $\vdots \ \vdots \ \ddots \ \vdots$ $0 \ 0 \ \dots \ p_{20,40}$	$\emptyset$	$p_{1,42}$ $p_{2,42}$ $\vdots$ $p_{20,42}$	$\emptyset$
$No\ Cotizante_{G,t-1}$	$p_{21,1} \ p_{21,2} \ \dots \ p_{21,20}$ $p_{22,1} \ p_{22,2} \ \dots \ p_{22,20}$ $\vdots \ \vdots \ \ddots \ \vdots$ $p_{40,1} \ p_{40,2} \ \dots \ p_{40,20}$	$p_{21,21} \ 0 \ \dots \ 0$ $0 \ p_{22,22} \ \dots \ 0$ $\vdots \ \vdots \ \ddots \ \vdots$ $0 \ 0 \ \dots \ p_{40,40}$	$\emptyset$	$p_{21,42}$ $p_{22,42}$ $\vdots$ $p_{40,42}$	$\emptyset$
$No\ Afiliado_{G=41,t-1}$	$p_{41,1} \ p_{41,2} \ \dots \ p_{41,20}$	$\emptyset$	$p_{41,41}$	$p_{41,42}$	$\emptyset$
$Pensionado_{G=42,t-1}$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	1	$\emptyset$
$No\ Cotizante\ SI_{G=43,t-1}$	$p_{43,1} \ p_{43,2} \ \dots \ p_{43,20}$	$\emptyset$	$\emptyset$	$p_{43,42}$	$p_{43,43}$

Las siguientes figuras presentan algunas submatrices para individuos mujeres de 25 años.

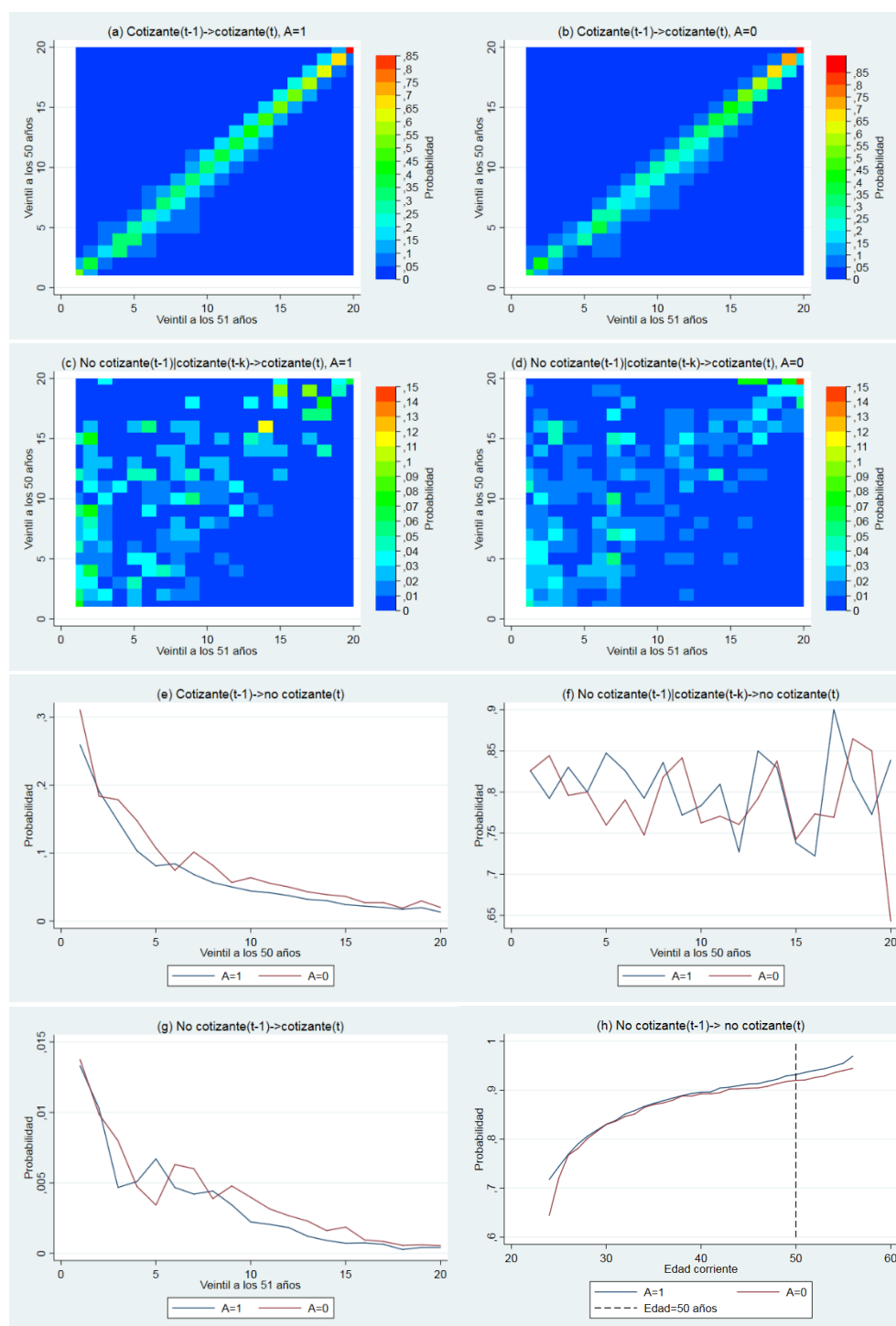
⁵⁹ Para los afiliados mayores de 57 años que se afiliaron a edad temprana no es posible construir las matrices de transición, ya que no aún no existe historia en el sistema previsional para completar dicha información. Para resolver este tema se imputan los datos de acuerdo con lo observado en las edades pertenecientes al grupo de afiliados después de los 23 años.

Figura 19: Transiciones de estados previsionales de los cotizantes del Sistema de Pensiones, mujeres de 25-26 años, según grupo de entrada y grupo económico, 2020.



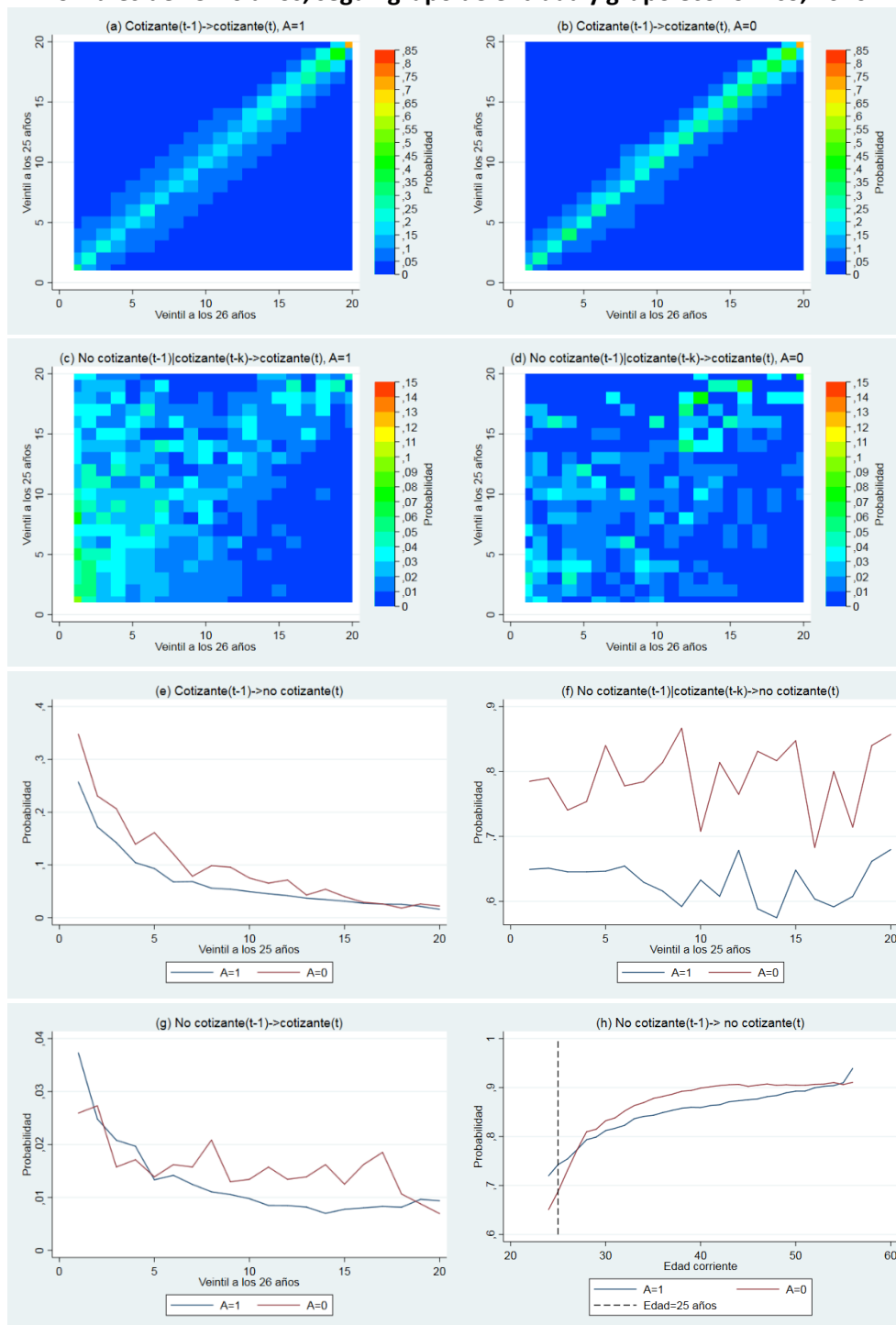
Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

Figura 20: Transiciones de estados previsionales de los cotizantes del Sistema de Pensiones, mujeres de 50-51 años, según grupo de entrada y grupo económico, 2020.



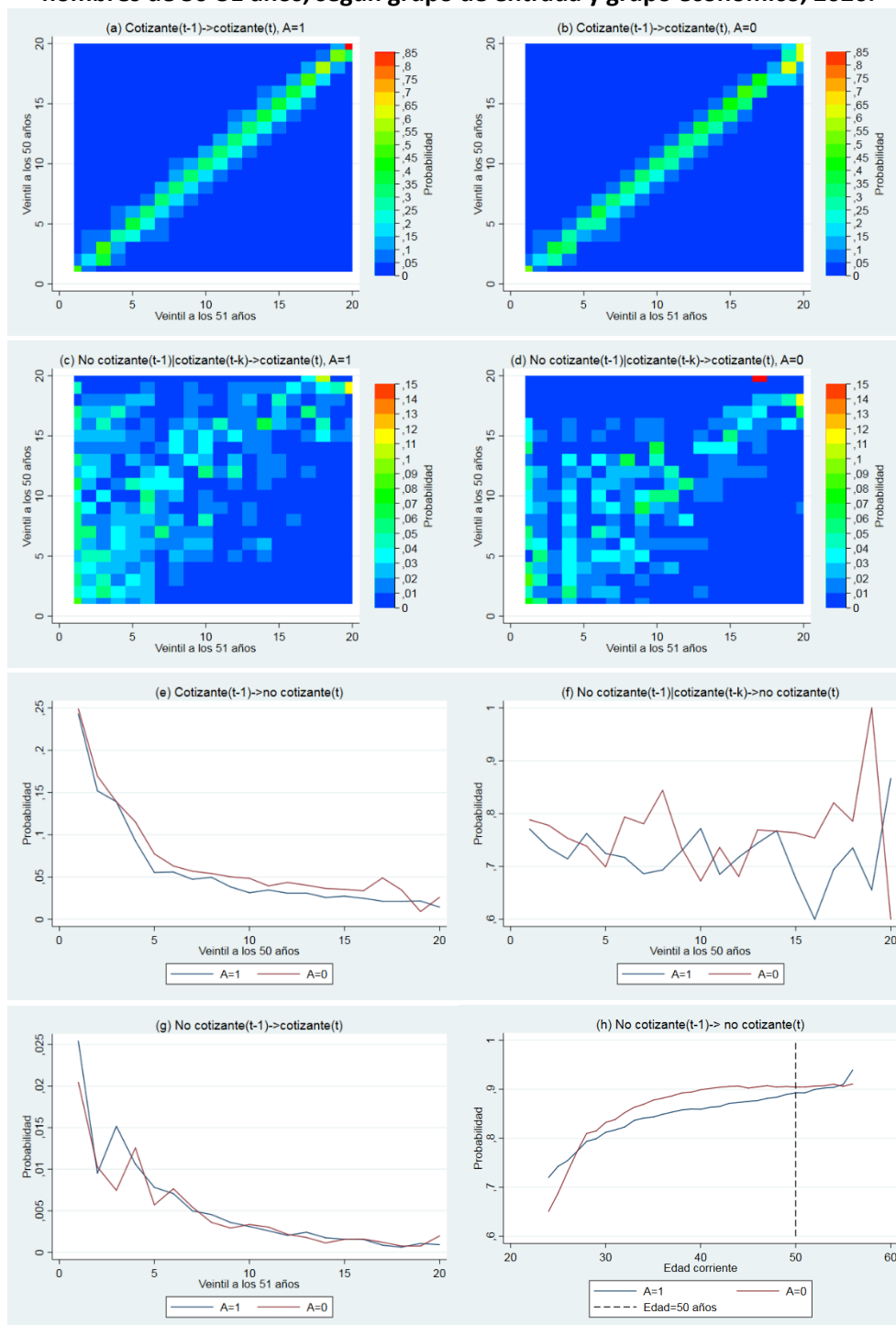
Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

Figura 21: Transiciones de estados previsionales de los cotizantes del Sistema de Pensiones, hombres de 25-26 años, según grupo de entrada y grupo económico, 2020.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

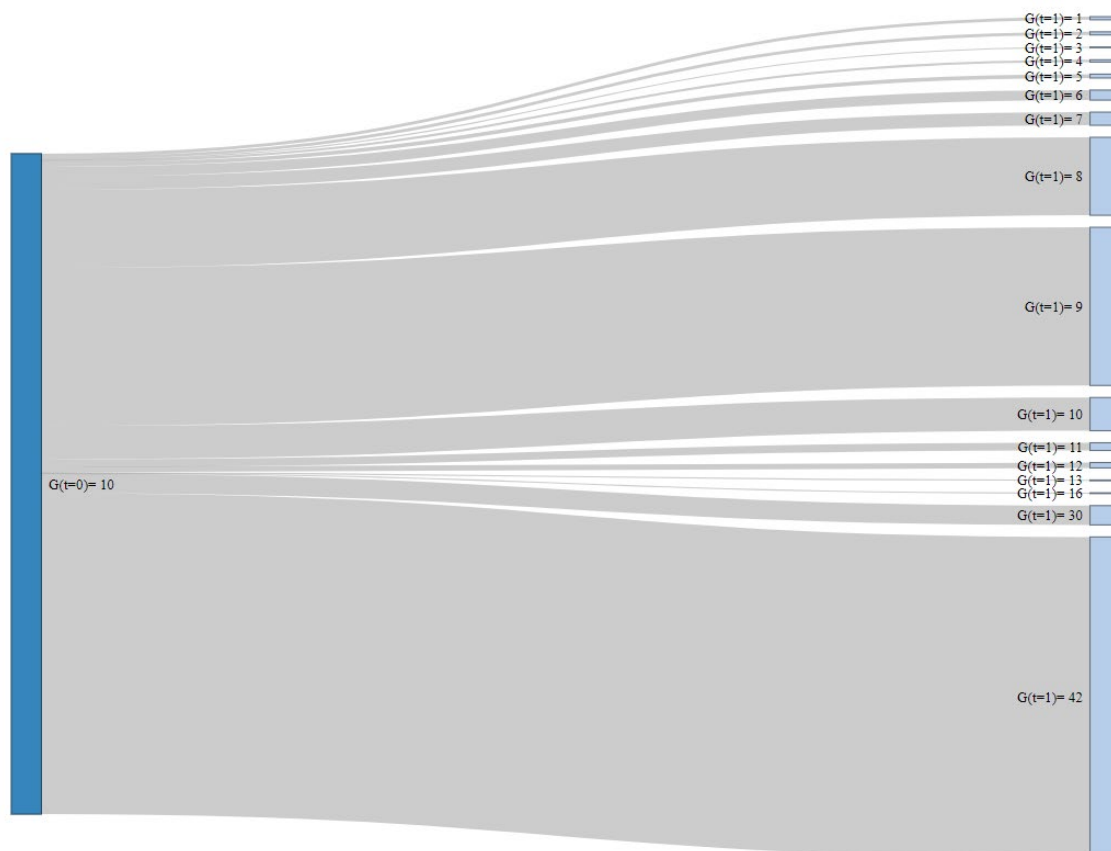
Figura 22: Transiciones de estados previsionales de los cotizantes del Sistema de Pensiones, hombres de 50-51 años, según grupo de entrada y grupo económico, 2020.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

En la Figura 23 se ilustra la transición de estados para mujeres entre los 59 y 60 años que pertenecen al G igual a 10 y se afiliaron después de los 30 años. Se destaca que aproximadamente la mitad de las mujeres transitan al estado 42 (pensionados) y, en caso de mantenerse como cotizantes, tienen como grupos cotizantes más probables a los grupos G=8 y G=9.

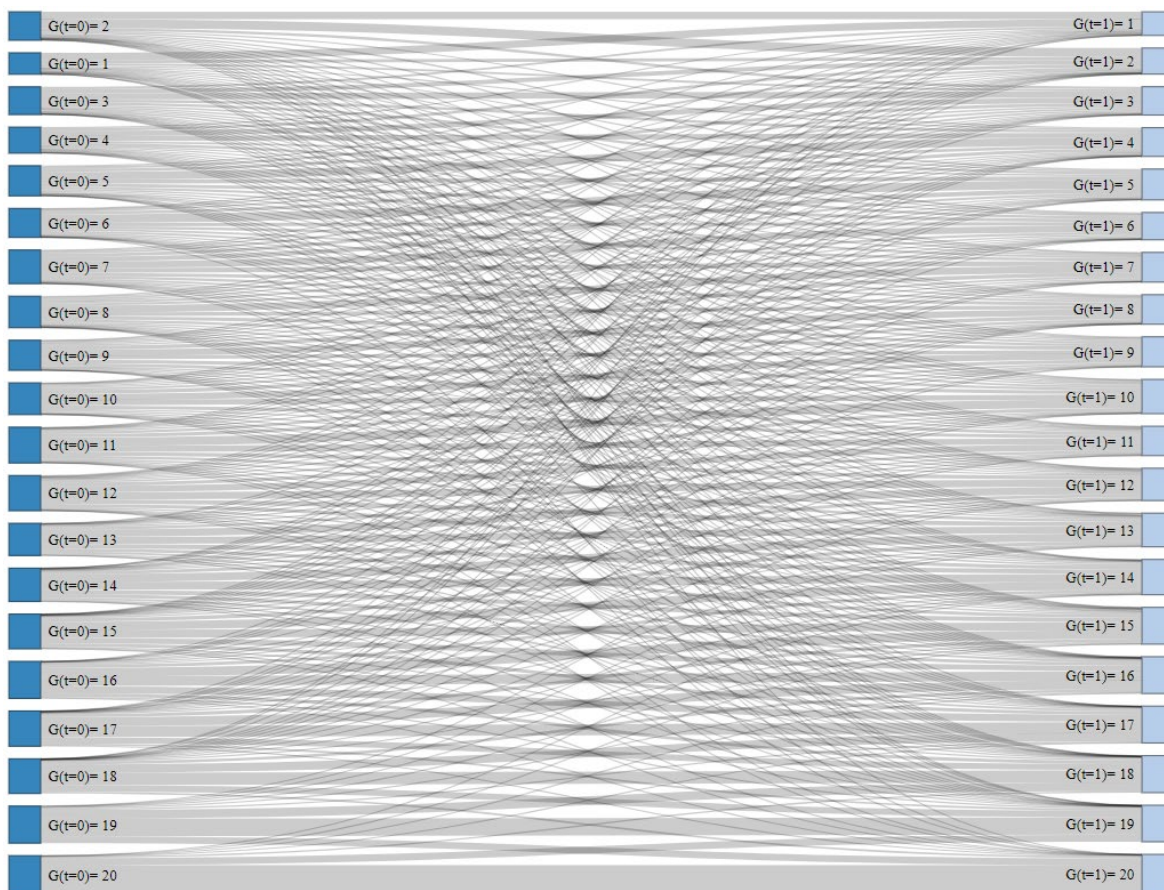
Figura 23: Diagrama de flujo para mujeres de 59 años con G=10 y A=1



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

La Figura 24 muestra, para mujeres de 25 años que se mantienen cotizando en dos períodos consecutivos, los flujos de transición entre tramos de cotización. Se observa que los grupos con mayores niveles de remuneración presentan una mayor persistencia en el mismo tramo en el período siguiente (26 años).

Figura 24: Diagrama de flujo para mujeres de 25 años con $A=1$ (condicional a que se mantienen cotizando)



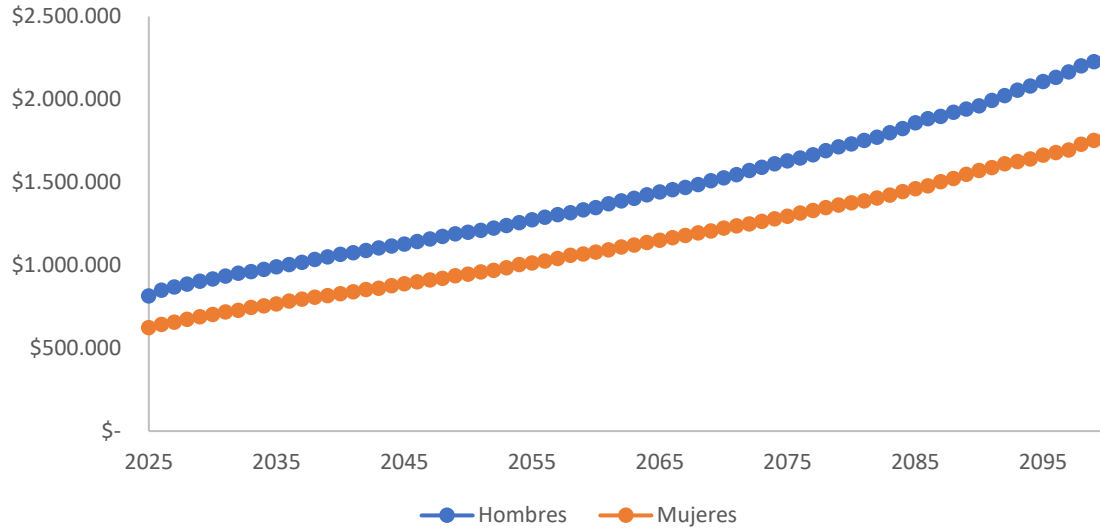
Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

4.2.5 Remuneraciones, cotizaciones y tope imponible

A partir de los movimientos en las CCI y las características de los cotizantes, es posible determinar el monto promedio de las remuneraciones, la densidad promedio de cotizaciones y la proporción de cotizantes sujetos al tope imponible vigente, observadas en periodicidades anuales.

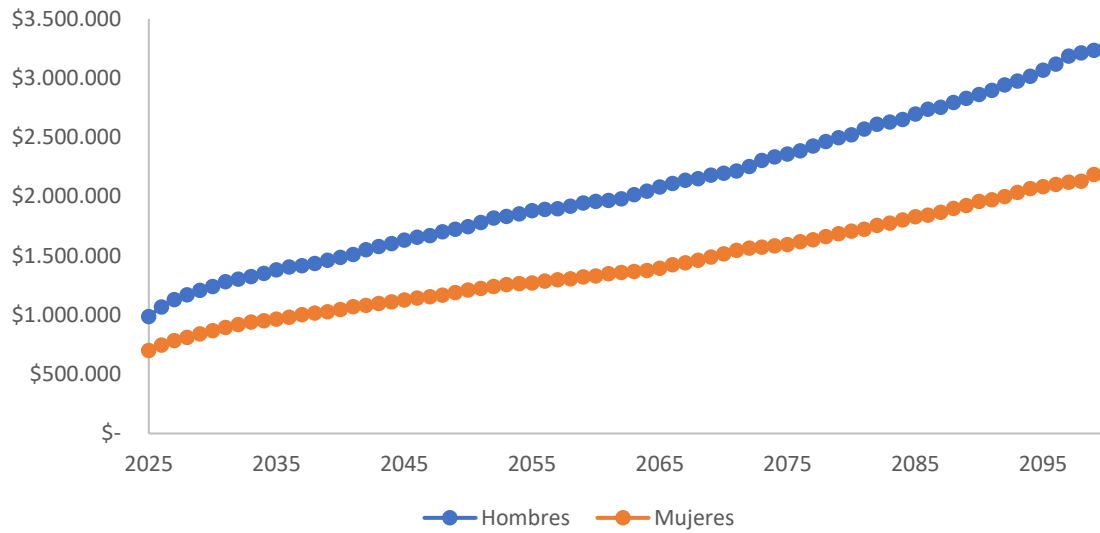
Las siguientes figuras muestran la evolución de los ingresos promedio de hombres y mujeres, diferenciando entre los afiliados antes de los 23 años ($A=0$, Figura 25) y aquellos que se incorporan posteriormente ($A=1$, Figura 26). Se observa que, en ambos escenarios, los ingresos promedio de los hombres son consistentemente superiores a los de las mujeres.

Figura 25: Remuneración promedio de afiliados antes de los 23 años (A=0)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

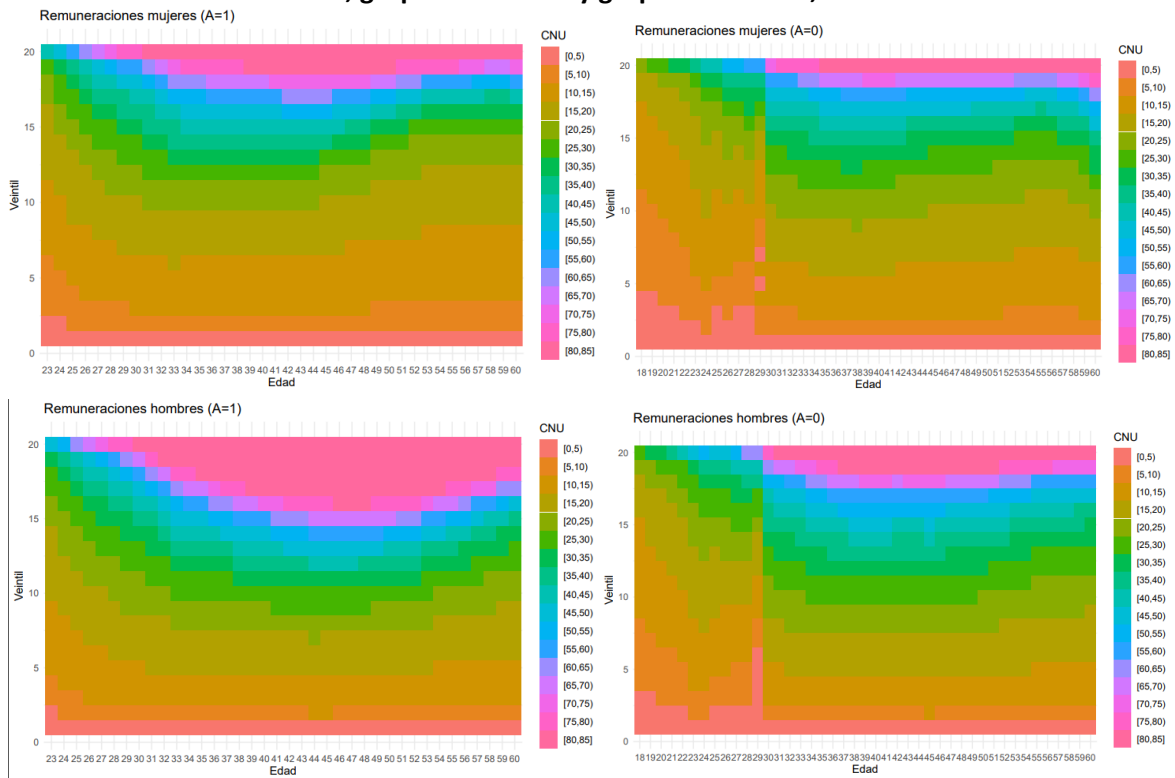
Figura 26: Remuneración promedio de afiliados después de los 23 años (A=1)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

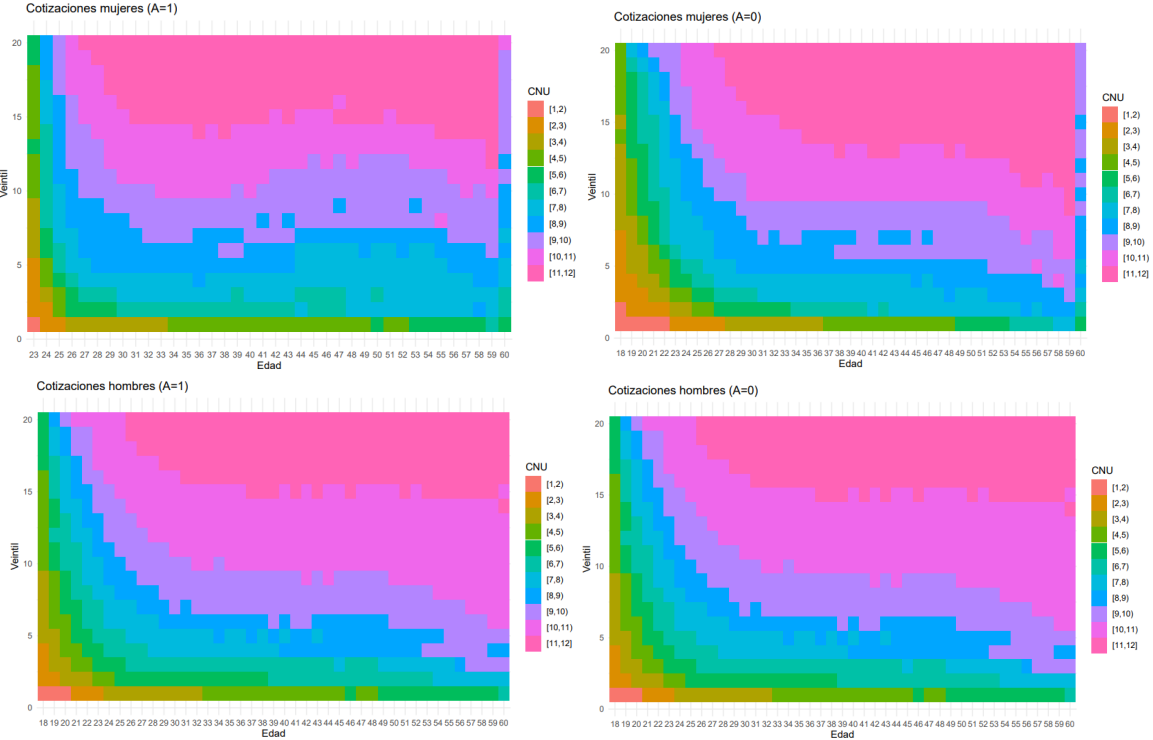
Para cada cohorte por edad, sexo, grupo de entrada y grupo económico se construyen las matrices con información descrita en el párrafo anterior. Las siguientes figuras, ilustran las cifras calculadas para cada ítem.

Figura 27: Remuneración promedio de los cotizantes del Sistema de Pensiones, según edad, sexo, grupo de entrada y grupo económico, 2024.



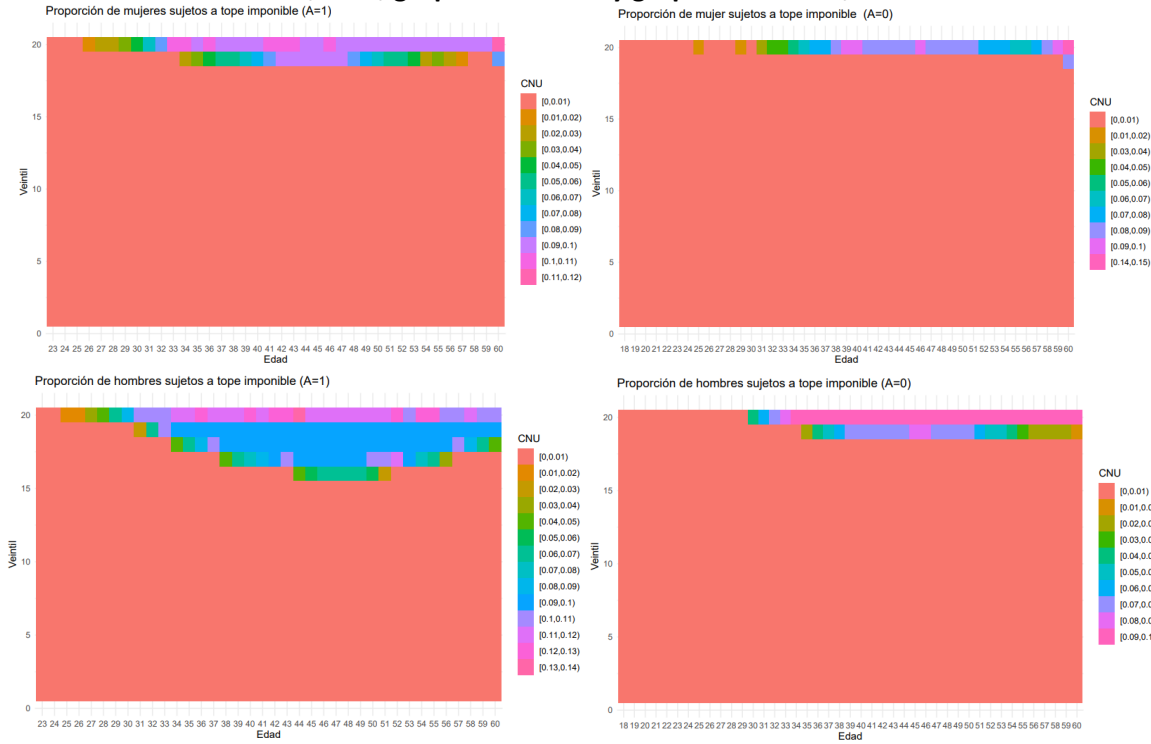
Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

Figura 28: Número de cotizaciones promedio de los cotizantes del Sistema de Pensiones, según edad, sexo, grupo de entrada y grupo económico, 2024.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

Figura 29: Porcentaje de cotizantes del Sistema de Pensiones sujetos a tope imponible, según edad, sexo, grupo de entrada y grupo económico, 2024.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

4.2.6 Probabilidad de retiro

Los futuros pensionados del Sistema de Pensiones se determinan mediante una probabilidad de retiro construida a partir de los registros administrativos sobre pensiones de vejez de la Superintendencia de Pensiones, actualizados a diciembre de 2019.

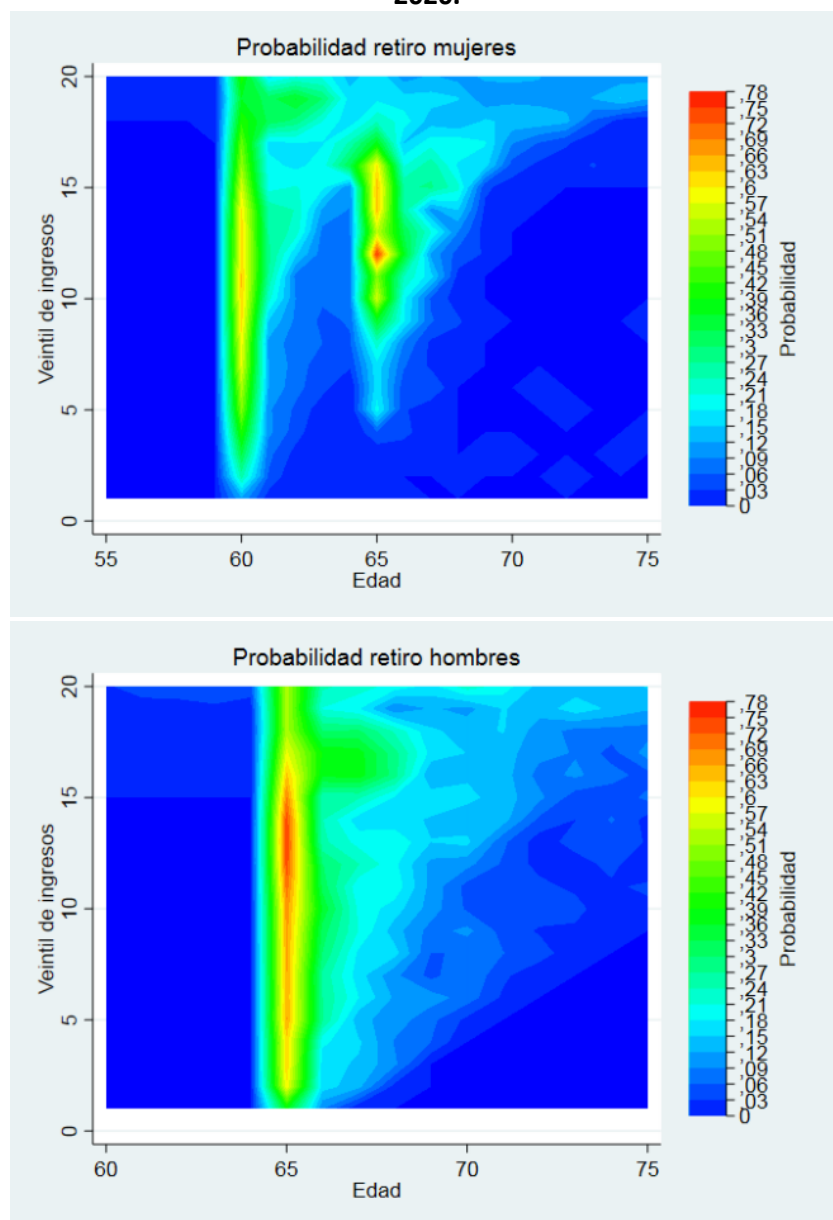
La probabilidad de retiro se calcula en base al flujo de nuevos pensionados de vejez durante el último año como porcentaje de la población afiliada activa en el mismo periodo. Para calcular esta probabilidad, no es necesario incorporar mayores supuestos de mortalidad, ya que el flujo de nuevos pensionados y el stock de afiliados activos entregan la transición de la cohorte de un periodo a otro. En este sentido, se puede escribir la probabilidad de retiro como:

$$\Pr(\text{ret}_{x,s,t,G}) = \frac{\text{ret}_{x,s,t,G} - \text{ret}_{x,s,t-1,G} \times (1 - q'_{x,s,t-1})}{\text{afil}_{x,s,t-1,G} \times (1 - q'_{x,s,t-1})} = \frac{d_{\text{ret}_{x,s,t,G}}}{(\text{afil}_{x,s,t,G} + d_{\text{ret}_{x,s,t,G}})} \quad (4.6)$$

donde $d_{\text{ret}_{x,s,t,G}}$ son los nuevos pensionados y $\text{afil}_{x,s,t,G}$ son los afiliados activos, según la edad x , el sexo s y el grupo económico G en el año t . Como se mencionó en el Capítulo 3, para los pensionados se construye el grupo económico en base a veintiles por saldo acumulado en las CCI según la cohorte definida. En la Figura 30, se puede observar la probabilidad retiro del Sistema de Pensiones según edad, sexo y grupo económico en el año base.

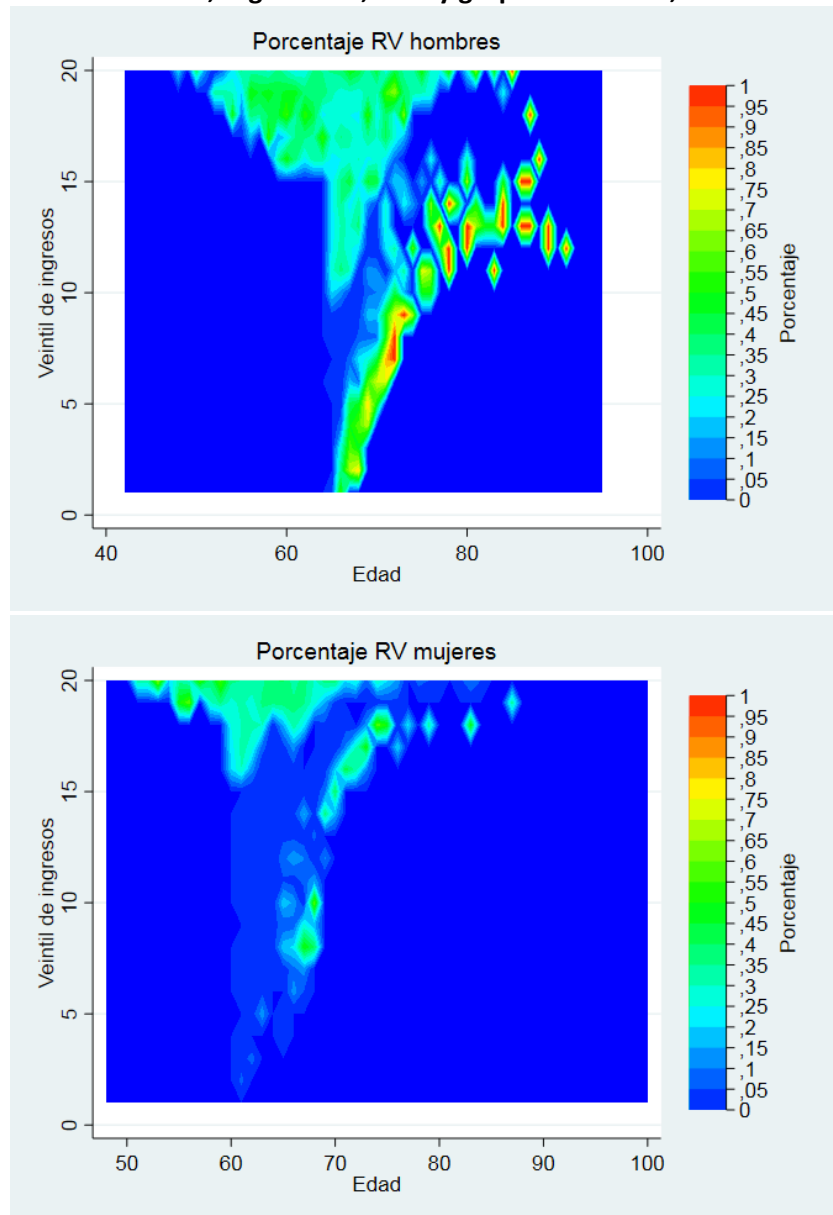
Por último, para cada pensionado se tiene el registro de la modalidad de pensión seleccionada al momento de retirarse. De esta manera, se puede calcular el porcentaje de pensionados que elige retiro programado o renta vitalicia en cada cohorte. El resultado de este cálculo se presenta en la Figura 31 para las rentas vitalicias (la diferencia porcentual corresponde a los retiros programados).

Figura 30: Probabilidad de retiro del Sistema de Pensiones, según edad, sexo y grupo económico, 2020.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

Figura 31: Porcentaje de nuevos pensionados del Sistema de Pensiones que contrataron rentas vitalicias, según edad, sexo y grupo económico, 2020.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SIDP y la Superintendencia de Pensiones.

4.2.7 Rentabilidad fondos de pensiones

Las rentabilidades de los fondos de pensiones corresponden a los retornos promedio proyectados por la Superintendencia de Pensiones (2018) para un escenario central de estabilidad financiera.

La proyección de los retornos financieros se obtiene a través de un mapeo de la estructura de los fondos de pensión, clasificándolos en ocho clases de activos: renta variable nacional; renta variable extranjera de países desarrollados y países emergentes; renta fija nacional gobierno y corporativos; intermediación financiera nacional; renta fija extranjera desarrollados y emergentes. Luego, para

cada clase de activo se asume un proceso estocástico del tipo *browsiano* con saltos difusos y con probabilidad de crisis financiera de 6,5% anual.

El Cuadro 4.3 detalla el resultado de las rentabilidades promedio de los fondos de pensión estimadas bajo un escenario de simulación central⁶⁰.

Cuadro 4.3: Retornos promedio proyectados de los fondos de pensiones con un escenario central de estabilidad financiera.

Fondos	A	B	C	D	E
Rentabilidad	4,49%	4,02%	3,38%	2,81%	2,17%

Fuente: Superintendencia de Pensiones (2022).

4.2.8 Probabilidad de matrimonio

Para determinar las pensiones de sobrevivencia es necesario identificar la existencia de un lazo conyugal, o similar, entre las personas.

Los registros administrativos disponibles no cuentan una variable que identifique el vínculo civil (matrimonio, unión civil, anulación, separación, viudez), convivencia o relación de hijos entre los individuos. Por este motivo, es necesario estimar las relaciones conyugales siguiendo el proceso de microsimulación presentado en el Capítulo 3.

A partir de los datos de la Encuesta CASEN se generan los insumos que sirven de guía en la microsimulación. En particular, se calculan las tasas de matrimonios para el año 2022 y la probabilidad de casarse en dicho periodo, según la edad de los individuos.

En primer lugar, se determina la existencia de hijos por núcleo familiar. Luego, se identifica a las parejas susceptibles para generar pensiones de sobrevivencia de acuerdo con el siguiente detalle:

- a) Casados
- b) Conviviente con hijos
- c) Conviviente civil
- d) Anulados con hijos
- e) Separados
- f) Viudos

Para fines explicativos, se denomina “casados (as)” a todos los individuos que hayan sido clasificados en las categorías anteriores. Asimismo, se considera a las mujeres como pivote para determinar las tasas y probabilidad estar casado (a) en cada periodo.

De esta manera, la tasa de mujeres casadas $m_{x,t}$ queda expresada como:

$$m_{x,t} = \frac{M_{x,t}}{M_{x,t} + NM_{x,t}} \quad (4.7)$$

⁶⁰ La Dipres ha realizado proyecciones alternativas presentando cambios a este supuesto. Por ejemplo, en Dipres 2025 se asume que la implementación de los fondos generacionales tiene efectos sobre los retornos que experimentan los afiliados.

donde $M_{x,t}$ es el número de mujeres casadas y $NM_{x,t}$ es el número de mujeres no casadas, según la edad x y el año t . En la Figura 32, es posible observar la distribución de las tasas de matrimonios.

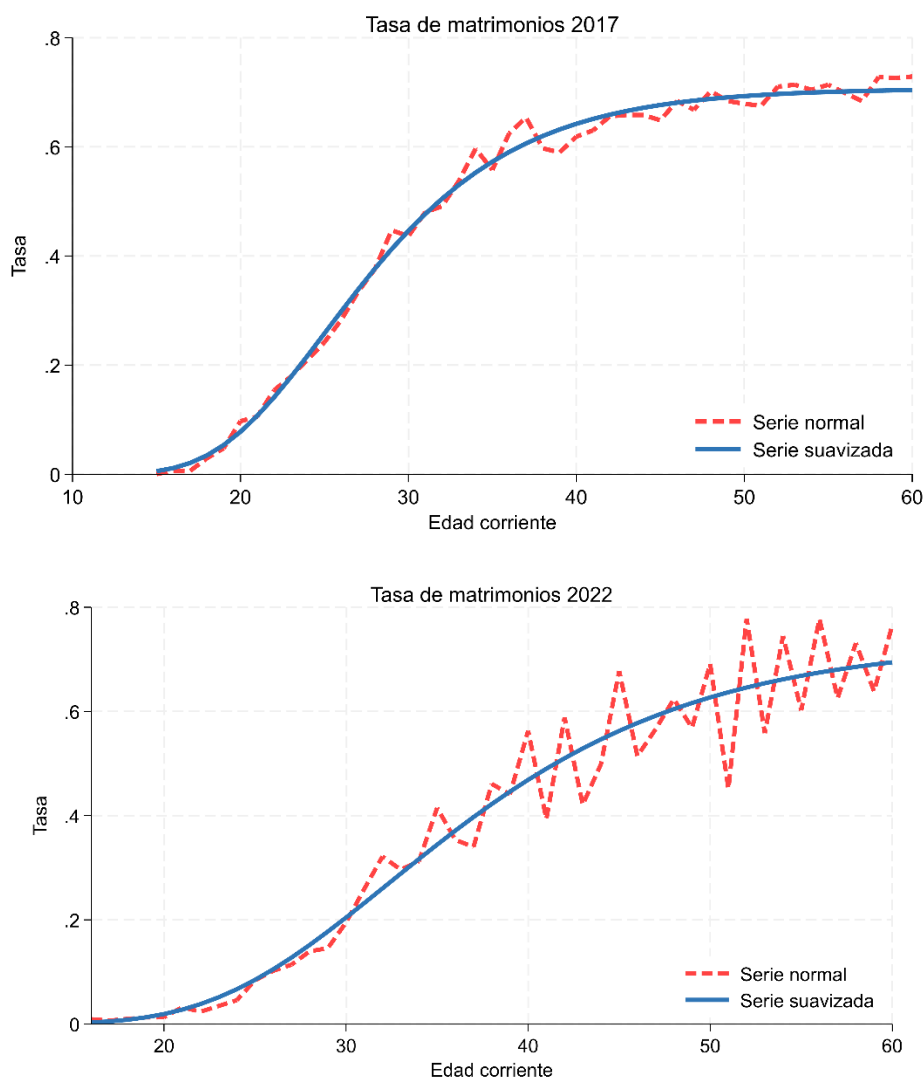
De esta forma, utilizando el método de Mínimos Cuadrados No Lineales, y asumiendo como forma funcional del modelo a la Función Gompertz, se modela la relación entre la tasa de personas que tienen un vínculo conyugal y la edad.

Los parámetros para realizar las proyecciones de probabilidad que se utilizan en la estimación se obtienen de la minimización de la siguiente función objetivo:

$$\min_{a,b,c} \sum_{x=17}^{60} (m_x - a \exp(-b * \exp(-c * x)))^2$$

Donde “a”, “b” y “c” son los parámetros poblacionales de interés para estimar.

Figura 32: Tasa de matrimonios de las mujeres, según edad en los años 2017 y 2022.

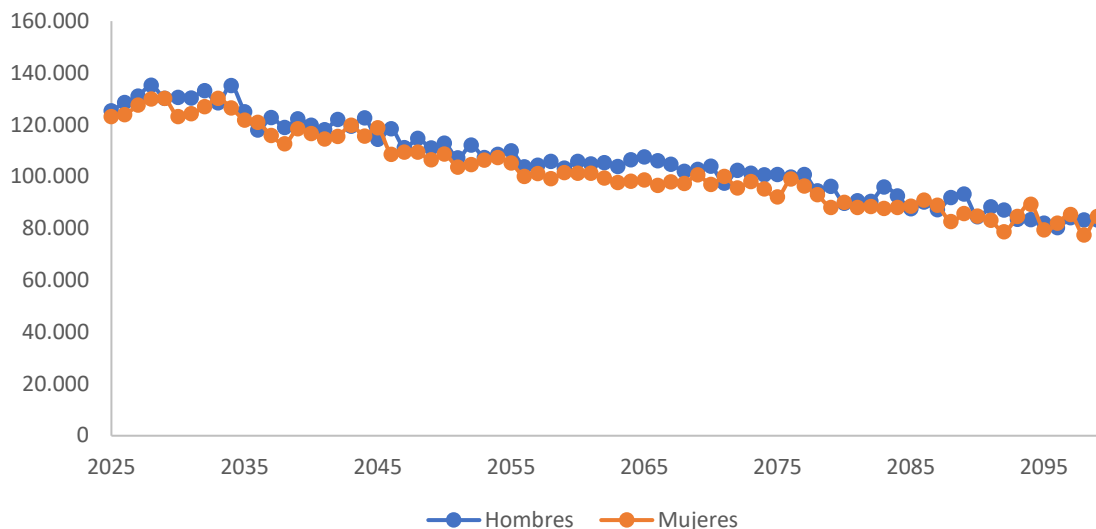


Fuente: Elaboración propia en base a datos de CASEN 2017 y 2022.

4.2.9 Población ingresante

Los nuevos ingresantes a la población total en cada periodo se determinan en base al número de individuos proyectados de 17 años por el Instituto Nacional de Estadísticas⁶¹. La siguiente figura presenta las cifras por sexo para el periodo 2025-2100.

Figura 33: Proyección de población de individuos de 17 años, según sexo, 2025-2100.



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas

4.2.10 Probabilidad de fallecimiento

Las tablas de mortalidad describen la probabilidad de fallecimiento de las personas afiliadas, invalidas y beneficiarias del Sistema de Pensiones, las cuales son reportadas por la Superintendencia de Pensiones.⁶² Considerando el mejoramiento de las expectativas de vida, las tablas de mortalidad se actualizan utilizando el siguiente método:

$$q'_{x+t} = q_{x+t} \times (1 - AA_{x+t})^{t_j - t_m + t} \quad (4.8)$$

donde q'_{x+t} es la probabilidad de muerte a la edad x actualizada para el año de jubilación t_j , para la tabla de mortalidad del año t_m y para los t años transcurridos desde el año de jubilación. Las variables q_{x+t} y AA_{x+t} corresponden a la probabilidad de muerte y al factor de actualización provenientes de las tablas de mortalidad, respectivamente.

A partir de estos datos, se obtienen las probabilidades de fallecimiento que se utilizan para ajustar las expectativas de vida para determinar el Capital Necesario Unitario para el cálculo de las pensiones de vejez, invalidez y sobrevivencia, según edad y sexo entre los años 2025 y 2100

⁶¹ Proyecciones de población en base al CENSO 2017.

⁶² Las tablas de mortalidad son: RV2020-Mujeres y RV2020-Hombres para afiliados; MI2020-Mujeres y MI2014-Hombres para inválidos; y, B2020-Mujeres y CB2020-Hombres para beneficiarios.

4.2.11 Probabilidad de invalidez

Dentro de la información disponible en el SIDP, además de los datos de cotizaciones y saldo en las cuentas de capitalización individual del stock de personas afiliadas al sistema de pensiones, se encuentra el estado de concesión que tienen las personas para cada una de las pensiones del Sistema de Pensiones Solidario (SPS), entre ellas las Pensiones de Invalidez ⁶³. Esta información es utilizada por el modelo con el objetivo que los estados iniciales para los primeros años se expliquen por los datos efectivos de las personas y no por proyecciones⁶⁴.

De esta manera, previo a realizar proyecciones de estados, el modelo actuarial utiliza los datos efectivos de beneficiarios del SPS. En el caso de las pensiones de invalidez, de acuerdo con la Superintendencia de Pensiones, se contabilizan aproximadamente 280 mil personas beneficiarias para diciembre del 2023⁶⁵.

Con el objetivo de proyectar invalidez en los periodos futuros, información necesaria para proyectar pensiones de invalidez, se realiza el cálculo de las probabilidades de invalidez en base a la ocurrencia de eventos de invalidez sobre la población expuesta. En esta versión del documento, para realizar las proyecciones, se calcula la prevalencia de invalidez⁶⁶ por edad según los datos administrativos, $P(x)$, de manera tal que se define la probabilidad de invalidarse entre la edad “x” y la edad “x-1”, $p(x)$, utilizando la siguiente fórmula:

$$p(x) = \frac{P(x) - P(x - 1)}{1 - P(x - 1)} \quad (4.9)$$

4.2.12 Capital Necesario Unitario

Se define el Capital Necesario Unitario (CNU) como el capital que se requiere para financiar una unidad de pensión. El CNU se determina en base a las expectativas de vida del afiliado y sus beneficiarios, y las expectativas de rentabilidad de los fondos de pensiones.

Las expectativas de vida corresponden a las probabilidades de sobrevivencia basadas en las tablas de mortalidad de la Superintendencia de Pensiones.

Por su parte, las expectativas en las rentabilidades de los fondos de pensiones corresponden a la tasa única para los retiros programados y a las tasas promedio para las rentas vitalicias según tipo de pensión, informadas también por la Superintendencia de Pensiones. Las tasas de interés utilizadas para el cálculo de los CNU son: 2,81% para los retiros programados, 3,11% para las rentas

⁶³ Además, se capturan los estados de concesión como los montos de la Pensión Garantizada Universal y los Aportes Previsionales Solidarios.

⁶⁴ De la misma manera se puede plantear que en la medida de que el horizonte temporal de las proyecciones se hace más lejano, menor será la importancia de los datos administrativos para explicar los resultados y mayor será relevancia de la metodología utilizada para realizar las proyecciones.

⁶⁵ Para más información https://www.spensiones.cl/apps/centroEstadisticas/paginaCuadrosCCEE.php?menu=sps&menuN1=nbenmp_agm&menuN2=NOID

⁶⁶ Se entiende como prevalencia de invalidez a la tasa de personas receptoras de pensiones de invalidez para las distintas edades y sexo.

vitalicias de vejez, 3,11% para las rentas vitalicias de pensionados de invalidez y 2,76% para las rentas vitalicias de las pensiones de sobrevivencia. No se asumen cambios en el tiempo para estas tasas.

Utilizando la metodología descrita en la Nota Técnica N° 5 de la Superintendencia de Pensiones, se puede calcular el CNU de la siguiente manera:⁶⁷

$$CNU_x = \sum_{t=0}^{T=110-x} \frac{l_{x+t}}{(1+r_t)^t} - \frac{11}{24} \quad (4.10)$$

donde, l_{x+t} es la probabilidad de sobrevivencia y r_t es la tasa de interés.

4.2.13 Crecimiento de los salarios

El modelo actuarial asume que todos los subgrupos de cotizantes cuentan con una misma tasa de crecimiento salarial a lo largo del tiempo. De esta manera, las proyecciones salariales para un grupo económico específico en un período de tiempo “t+h”, $w_{G,A,S,t+h}$ serán equivalentes a $w_{G,A,S,t} * (1+g)^{(t+h)-t}$. Esto permite tener consistencia entre el ciclo de vida el crecimiento general de los salarios.

Los datos utilizados para estimar el crecimiento de los salarios corresponden a una proyección del índice real de los salarios que asume una tasa de crecimiento anual de 1,25% se fundamentan en base a las proyecciones de crecimiento de salarios reales propuestas por la OECD⁶⁸.

⁶⁷ Para simplificar las metodologías, se asume que el cálculo de afiliados solteros sin hijos. Asimismo, se utiliza la edad de 20 años para iniciar el cálculo de la probabilidad de sobrevivencia, es decir, $l_{20} = 1$.

⁶⁸ Pensions at Glance 2023.

5 Resultados Modelo de Pensiones

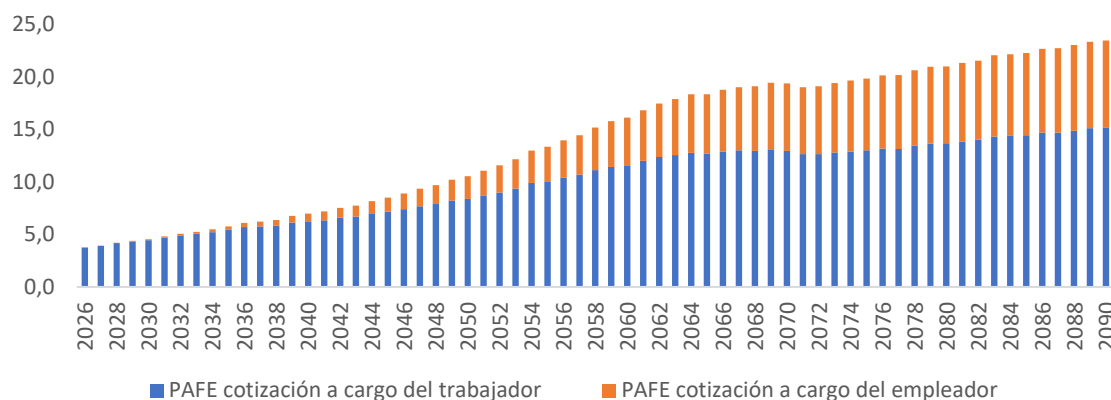
Desde el desarrollo del modelo se han presentado diversos informes de resultado, generalmente en el marco de informes financieros, documentos que presentan sustentabilidad de una propuesta de pensiones o las proyecciones que periódicamente se presentan en los Informes de Pasivos Contingentes. Por lo anterior, esta sección presentará resultados que usualmente no están en otras publicaciones. El propósito es ilustrar las posibilidades del modelo de pensiones.

5.1 Pensiones Proyectadas

En esta sección se presentan diferentes resultados de los montos de pensiones proyectados, ya sean en promedio, su dispersión, por subgrupos u otras estadísticas que puedan ser interesantes de analizar.

La Figura 34 presenta la proyección de la Pensión Autofinanciada de Referencia (PAFE) promedio para los nuevos jubilados por vejez de cada periodo, hasta el año 2090, asociadas a los saldos acumulados que tienen las personas al momento de su retiro. En el caso de la parte de la pensión financiada con la cuenta individual de cargo del trabajador, corresponde a la vinculada a la cotización del 10%, para el caso del saldo asociado a la cuenta del empleador, se considera el saldo individual y la anualidad resultante del bono amortizable al momento del retiro.

Figura 34: Proyección de la pensión autofinanciada promedio según año de jubilación y fuente de financiamiento (en UF)

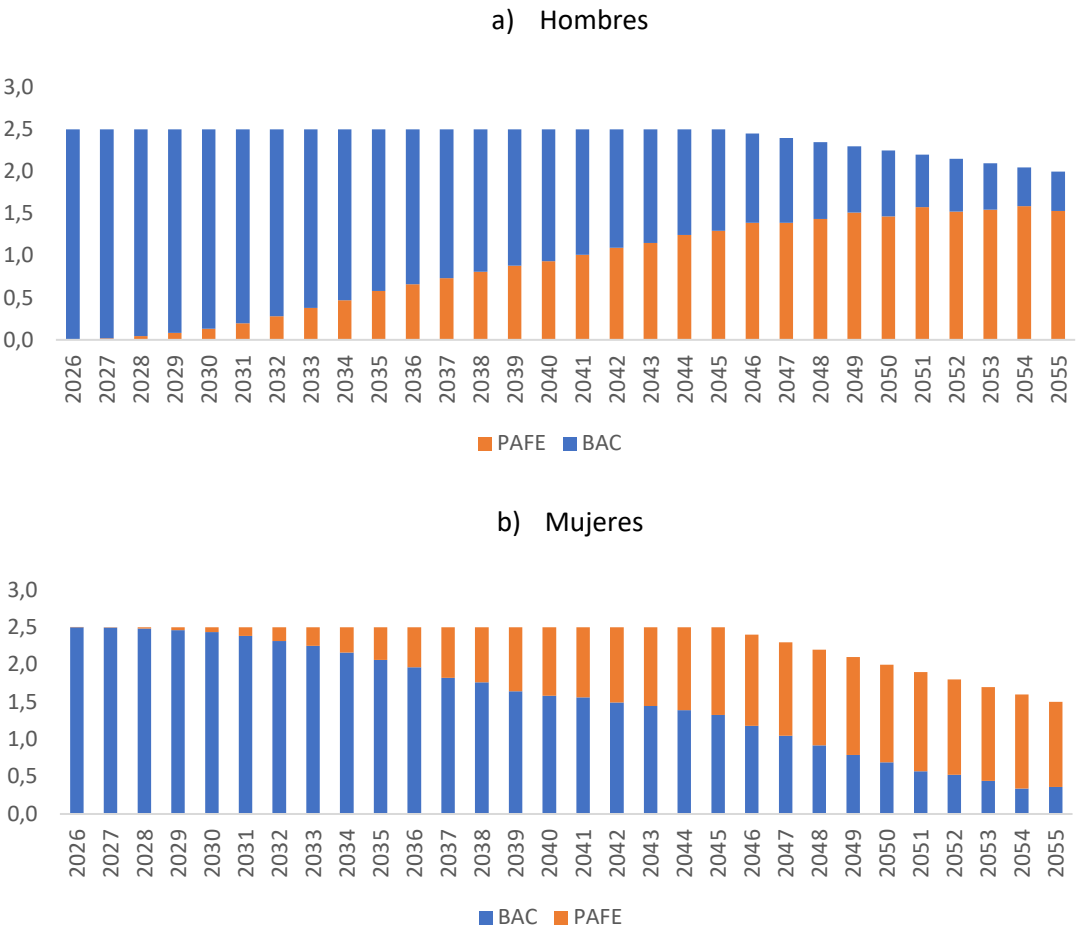


Fuente: Dirección de Presupuestos.

La Figura 35 presenta el promedio del Beneficio por Año Cotizado (BAC) y de la PAFE de cargo del empleador según el año de jubilación, para afiliados con 25 años o más de cotizaciones. Se observa que, debido a la transición establecida por la ley N°21.735, a partir del año 2046 comienza una disminución gradual del tope de 2,5 UF, alcanzando en 2055 un beneficio máximo de 1,5 UF para las mujeres y de 2 UF para los hombres. Asimismo, desde 2046, la reducción del BAC genera una disminución en las pensiones totales de las cohortes que se jubilan entre 2046 y 2056, aun cuando

se registra un aumento progresivo en las pensiones derivadas de la cotización con cargo del empleador. Este patrón se observa de manera consistente tanto en hombres como en mujeres.

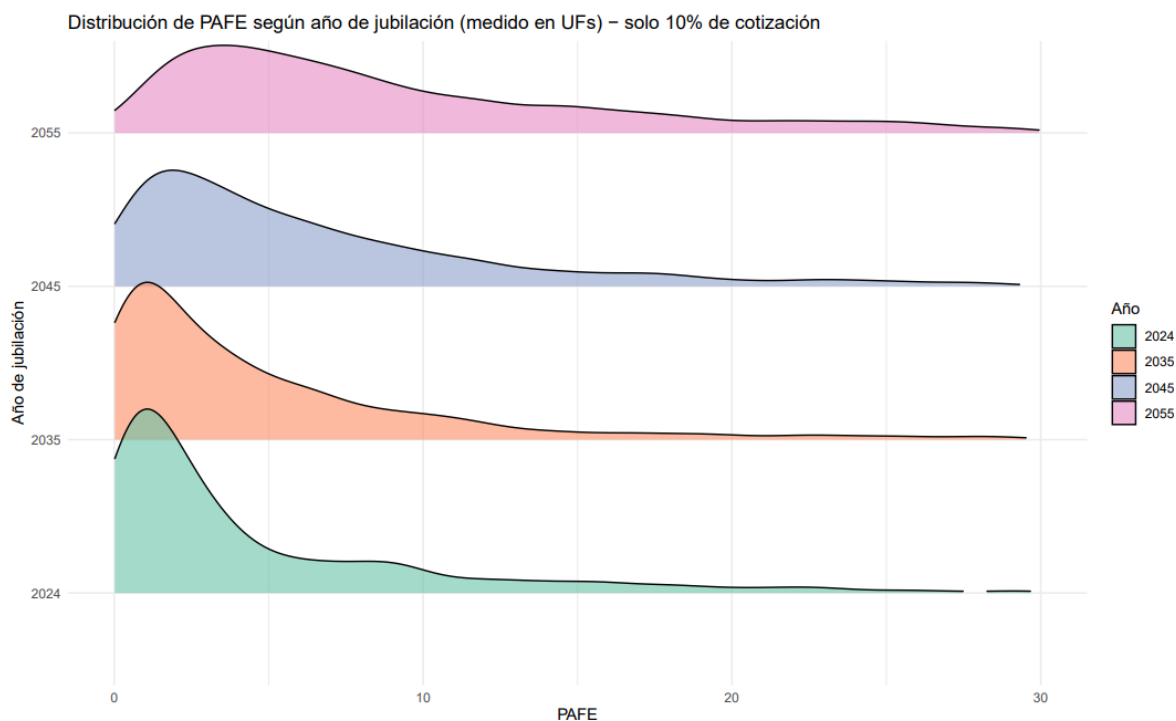
Figura 35: Promedios de BAC y PAFE con cargo del empleador, según año de jubilación y sexo, en UF (pensionados con 25 años cotizados o más)



Fuente: Dirección de Presupuestos.

La Figura 36 ilustra la distribución de PAFE asociada al 10% de ahorro de cuenta individual según fecha de retiro en periodos de 10 años. La distribución de nuevos pensionados tiende a seguir la distribución actual más un crecimiento por los salarios.

Figura 36: Distribución de PAFE atribuible al 10% de cargo del trabajador según año de jubilación



Fuente: Dirección de Presupuestos.

En Figura 37 se muestra el ingreso promedio por la suma de pensiones contributivas y no contributivas según el sexo y quintil de ingreso de los nuevos pensionados para el horizonte de proyección⁶⁹.

En el caso de las mujeres, la suma de pensiones es inferior a \$350.000 en los primeros cuatro quintiles hasta el año 2026. Para el año 2050, solo las pensionadas pertenecientes al cuarto y quinto quintil superan una pensión promedio de \$500.000. Hacia el año 2080, únicamente las pensionadas del primer quintil se mantendrán por debajo de dicho monto.

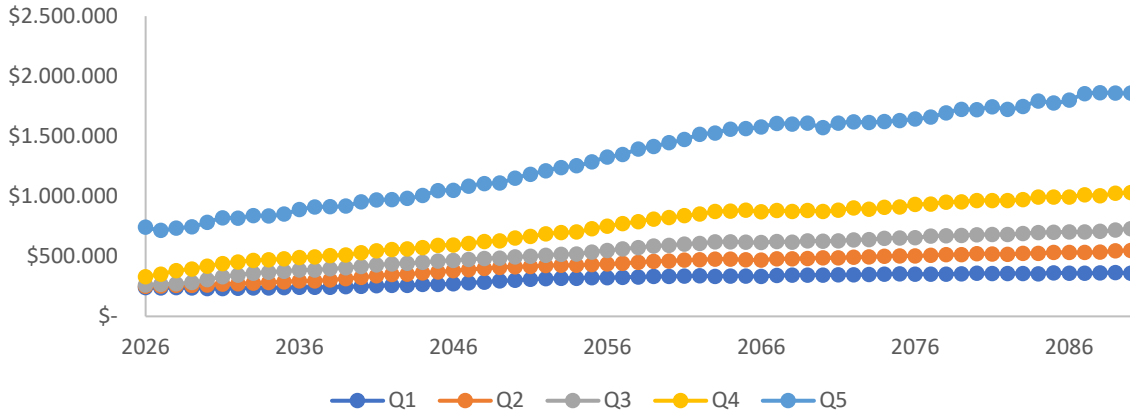
El crecimiento proyectado de las pensiones promedio se explica, entre otros factores, por el incremento en la tasa de cotización derivado de la reforma previsional de 2025 y por el aumento de los salarios reales. En particular, se asume un crecimiento salarial anual de 1,25%, lo que implica que las nuevas cohortes de pensionadas acumularán montos de ahorro superiores a los de generaciones anteriores.

Por su lado, los hombres pensionados presentan ingresos totales por pensión inferiores a los \$500.000 en los primeros 3 quintiles durante el año 2026. Posteriormente, se observa que los pensionados de los 4 últimos quintiles superan el ingreso de \$500.000 hacia el año 2050. Sin

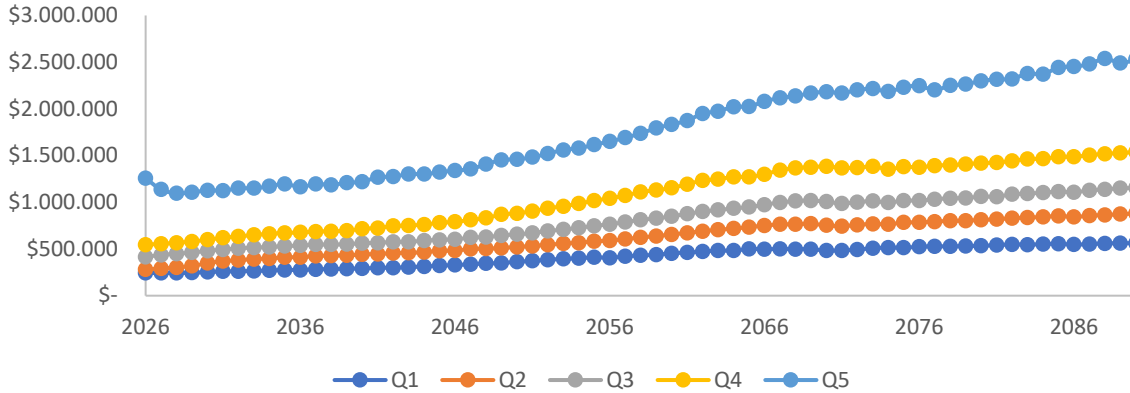
⁶⁹ En términos prácticos se hace el cálculo para las personas condicional a que tengan 65 años de manera de contabilizar la PGU y los beneficios del seguro social. Se excluyen las pensiones de sobrevivencia.

embargo, esta brecha se reduce en el horizonte de proyección, ya que para el 2100 se observa que incluso el quintil con menos ingresos supera los \$500.000.

Figura 137: Proyección pensión promedio de nuevos pensionados, según sexo y quintil de ingreso, en función del año de jubilación (2026-2090).
(a) Mujeres



(b) Hombres



Fuente: Dirección de Presupuestos.

Las fuentes de financiamiento del total de la pensión presentan un cambio en su composición en el tiempo. Para ilustrar esto se usan las proyecciones de la suma de pensiones percibidas para todas las personas mayores de 65 años que reciban algún ingreso por concepto de pensiones, tanto pensiones contributivas como no contributivas. Se considera el grupo de nuevos pensionados para cada año y se diferencia las pensiones por quintiles de ingresos para ambos sexos.

Se han agrupado las pensiones según las siguientes categorías relacionadas a sus fuentes de financiamiento:

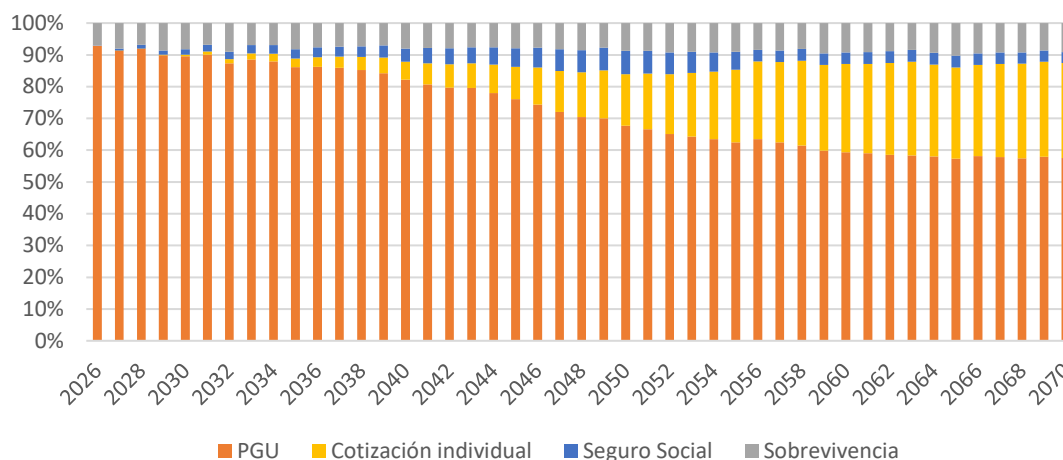
- Cotización individual: Pensión generada producto de cotizaciones efectuadas por el titular y su empleador (incluye las pensiones que generan las cotizaciones en AFP y las Cotizaciones con Rentabilidad Protegida).
- Sobrevivencia: Pensión generada por la cotización de una persona diferente al beneficiario.
- PGU: Pensiones atribuibles al pago de la Pensión Garantizada Universal.
- Seguro Social: Incluye las cotizaciones pagadas por el Fondo Autónomo de Protección Previsional (Beneficio por año cotizado y Compensación por Expectativa de Vida).

Tal como muestran los distintos gráficos, se destaca que en la medida de que avanza el tiempo el porcentaje de participación que tiene la PGU respecto al total de la pensión va disminuyendo gradualmente. Este fenómeno se explica tanto por el aumento relativo de salarios que van experimentando nuevas cohortes, como por la mayor tasa de cotización que van experimentando las nuevas cohortes⁷⁰ y su consecuente resultado en pensiones.

Los pensionados del primer y tercer quintil tienen ingresos por pensiones que son financiados principalmente por la Pensión Garantizada Universal (Figuras 38 y 39). Entre los años 2026 y 2040, para los nuevos pensionados, se observa que la participación de la PGU supera el 50% (para los nuevos pensionados del 2026 la tasa supera el 90% para los pensionados del primer quintil). Hacia el año 2070, la participación de la PGU ronda el 50% para los nuevos pensionados del primer quintil y sobre un 30% para los del tercer quintil.

⁷⁰ Otro factor relevante para considerar es que, producto de los retiros experimentados en pandemia, un número relevante de personas quedó con pensiones autofinanciadas cercanas a cero. Este fenómeno fue estudiado en detalle en el documento publicado por la Superintendencia de Pensiones (2024).

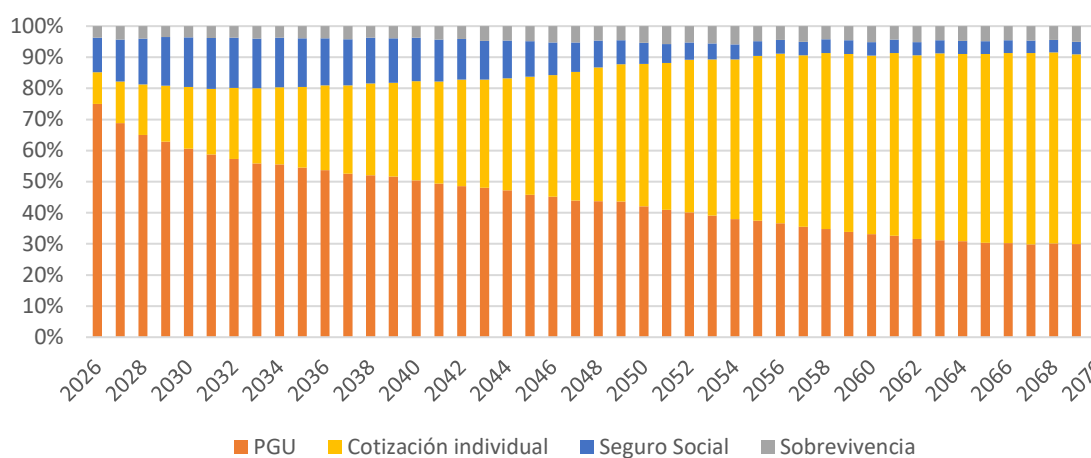
Figura 3814: Proyección pensión promedio por suma total de pensiones para el primer quintil de ingresos de pensión autofinanciada, según fuente de financiamiento y año de jubilación, 2026-2070.



Fuente: Dirección de Presupuestos.

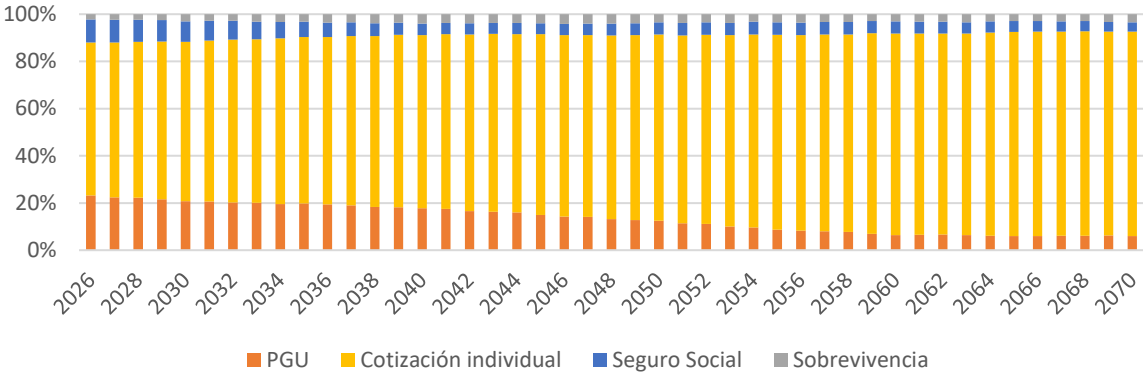
Finalmente, se observa que, a diferencia del primer quintil, los quintiles tercero y quinto presentan una mayor participación inicial del Seguro Social, la cual supera el 10% del total de las pensiones en ambos casos. Asimismo, las proyecciones indican que dicha participación disminuirá gradualmente en el tiempo, dado que el Beneficio por Año Cotizado constituye un beneficio transitorio que recibirán únicamente las cohortes que se jubilen antes de 2056. A su vez, los montos asociados a este beneficio tenderán a reducirse paulatinamente, en la medida en que este compite con las pensiones generadas por las cotizaciones de cargo del empleador.

Figura 39: Proyección pensión promedio por suma total de pensiones para el tercer quintil de ingresos de pensión autofinanciada, según fuente de financiamiento y año de jubilación, 2026-2070.



Fuente: Dirección de Presupuestos.

Figura 4015: Proyección pensión promedio por suma total de pensiones para el quinto quintil de ingresos de pensión autofinanciada, según fuente de financiamiento y año de jubilación, 2026-2070.



Fuente: Dirección de Presupuestos.

6 Ingresos y Egresos del Fondo Autónomo de Protección Previsional

El FAPP inició sus funciones en agosto de 2025. A la fecha de publicación aún está en proceso de instalación y los primeros beneficios serán pagados en enero del año 2026. El propósito de este apartado es hacer una revisión de los egreso e ingresos esperados del Fondo con el fin de determinar un balance esperado de los compromisos futuros y las fuentes de financiamiento.

6.1 Ingresos del AFAPP

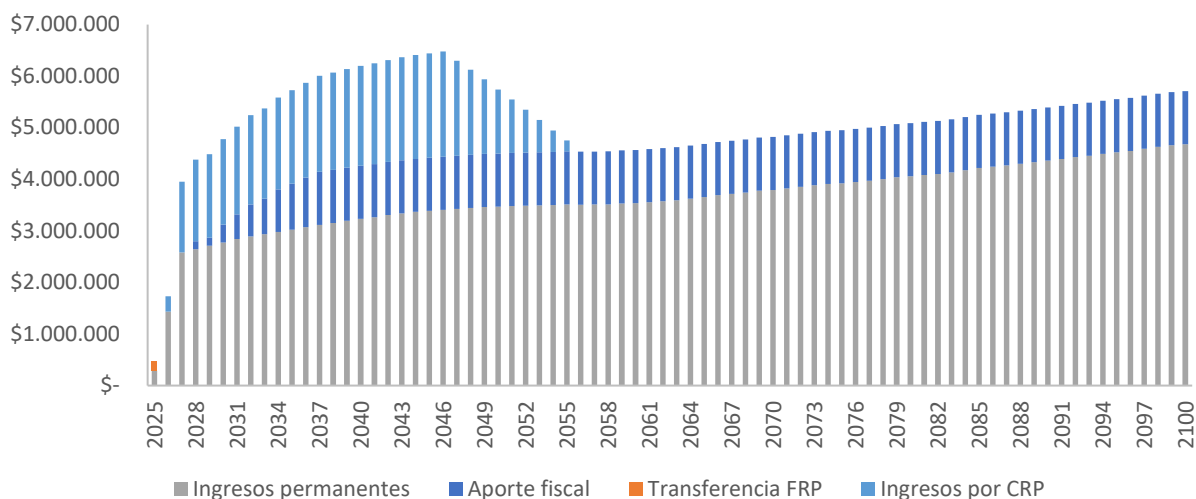
Este apartado presenta los principales resultados de las proyecciones de ingresos del Fondo Autónomo de Protección Previsional (FAPP).

El Fondo Autónomo contará con las siguientes fuentes de ingreso:

- **Cotizaciones al Seguro Social Previsional:** Con la entrada en vigor de la reforma previsional, se destinan 2,5 puntos porcentuales de la cotización de cargo del empleador para financiar el Seguro de Invalidez y Sobrevivencia (SIS) y los beneficios del seguro social.
- **Cotización con Rentabilidad Protegida (CRP):** Durante el período de transición de 30 años establecido por la reforma, una fracción de la cotización adicional se dirigirá al Fondo en lugar de ir directamente a las cuentas individuales. Durante los primeros 20 años de reforma, la tasa de cotización para la CRP está dispuesta en 1,5%, posterior a ese periodo declinará linealmente por los siguientes 10 años.
- **Transferencia desde el FRP:** Para financiar los egresos del Fondo durante la fase de transición, se contempla una serie de transferencias desde el Fondo de Reserva de Pensiones (FRP) al FAPP de hasta 900 millones de dólares en total. Esta transferencia deberá ser reembolsada al FRP en un plazo máximo de 20 años, con una tasa de interés equivalente a la de los bonos soberanos.
- **Aportes fiscales permanentes:** A partir del tercer año de implementación, se incorporan aportes fiscales definidos en Unidades Tributarias Mensuales (UTM), los cuales alcanzarán un monto anual de 15 millones de UTM a contar del año 12 (ver Cuadro 2.2).
- **Rentabilidad de las inversiones del Fondo:** En la medida en que no se utilicen recursos para el pago inmediato de beneficios, el Fondo podrá invertir en el mercado de capitales con el objetivo de obtener rentabilidades que incrementen sus ingresos y contribuyan a la sostenibilidad financiera del sistema para el cumplimiento de sus obligaciones a lo largo del tiempo.

La Figura 41 muestra la evolución de las distintas fuentes de ingreso del Fondo. Se observa una dinámica creciente durante los primeros 20 años, impulsada tanto por el aumento progresivo de los aportes fiscales como por el crecimiento de los salarios reales de los cotizantes. Finalmente, se destaca que, transcurridos 30 años desde la implementación de la reforma, se elimina la Cotización con Rentabilidad Protegida (CRP), quedando únicamente dos fuentes de ingresos corrientes para el Fondo.

Figura 41: Ingresos corrientes del FAPP según fuente (MM\$2025):



Fuente: Dirección de Presupuestos.

6.2 Egresos del FAPP

En esta sección se presentan los flujos proyectados de egresos del Fondo Autónomo de Protección Previsional (FAPP). Se consideran todos los egresos del fondo independientemente de su naturaleza. Estos son:

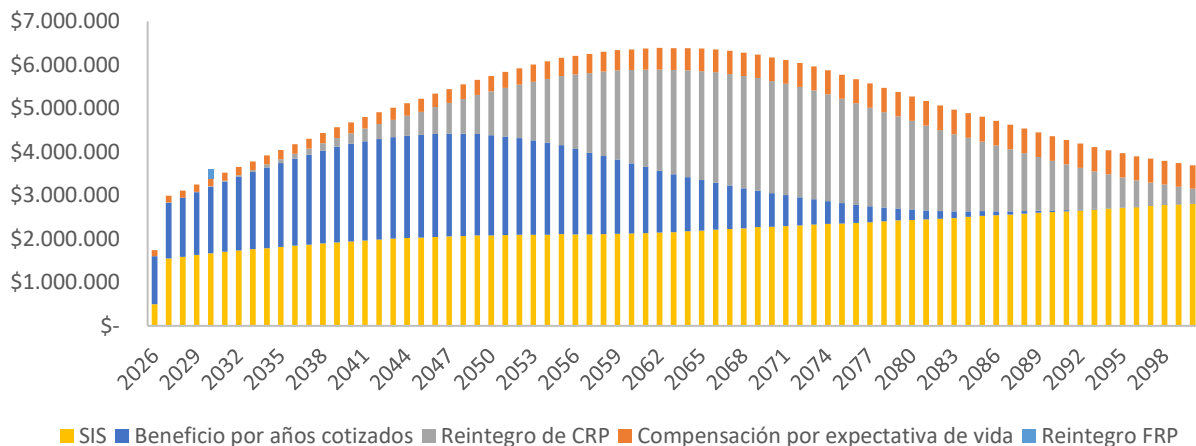
1. Los egresos producto del pago de la prima del SIS⁷¹
2. El pago del beneficio por años cotizados
3. El pago de la compensación por diferencias de expectativas de vida
4. El pago generado por la liquidación del bono amortizable.

Todos estos beneficios han sido descritos anteriormente en la sección 2.2 sobre el Pilar Contributivo Obligatorio. A lo anterior se agrega el reintegro producto de la transferencia proveniente desde el FRP al FAPP.

Se observa que durante los primeros 30 años de funcionamiento del fondo, la principal fuente de salida de recursos corresponde al Beneficio por Años Cotizados, que entrega 0,1 UF por año cotizado a los pensionados. Con el paso del tiempo, los egresos asociados a este beneficio disminuyen, ya que se trata de una medida transitoria cuyo monto tiende a igualarse con la pensión generada por los puntos de cotización adicionales de cargo del empleador. Esto implica que las nuevas cohortes de pensionados recibirán, en promedio, montos inferiores respecto a generaciones anteriores, debido a mayores niveles de ahorro acumulado y producto de la transición dispuesta en la ley.

⁷¹ Para efectos de estas proyecciones se asume que el costo del SIS a lo largo del tiempo será de 1,5 puntos de cotización.

Figura 42: Egresos del seguro social (MM\$2025):



Fuente: Dirección de Presupuestos.

A partir de la edad legal de jubilación se inicia el reintegro de las CRP mediante el pago de un Bono Amortizable (BA) en 240 cuotas⁷². El egreso producto del BA muestra la evolución que se afecta principalmente por la tasa del instrumento y la diferencia de tiempo entre la emisión del BSP y las liquidaciones generadas por el BA.

Dado que el pago de las cuotas comienza principalmente una vez que las personas alcanzan la edad legal de jubilación, en los primeros años de implementación de la reforma previsional los desembolsos corresponden principalmente a personas que ya estaban cercanas a esa edad al momento de su entrada en vigor. Por lo tanto, los montos involucrados en esta etapa son relativamente bajos en comparación con los que generarán las cohortes más jóvenes.

El gasto máximo por concepto del pago de cuotas del bono se proyecta hacia el año 2070, momento en que comienza una disminución progresiva de los egresos, en la medida en que alcanzan la edad de jubilación cohortes que no accedieron a la CRP o realizaron cotizaciones reducidas por la transición de la tasa de cotización.

De forma paralela, a medida que disminuyen los egresos por el Beneficio por Años Cotizados, se incrementan los flujos de salida asociados al reintegro de la CRP, a través del pago de BA en 240 cuotas, cuyo valor máximo se proyecta hacia el año 2070. También se registra un aumento en los egresos correspondientes a la Compensación por Expectativas de Vida motivado por una expectativa de mayor participación laboral femenina en el futuro⁷³.

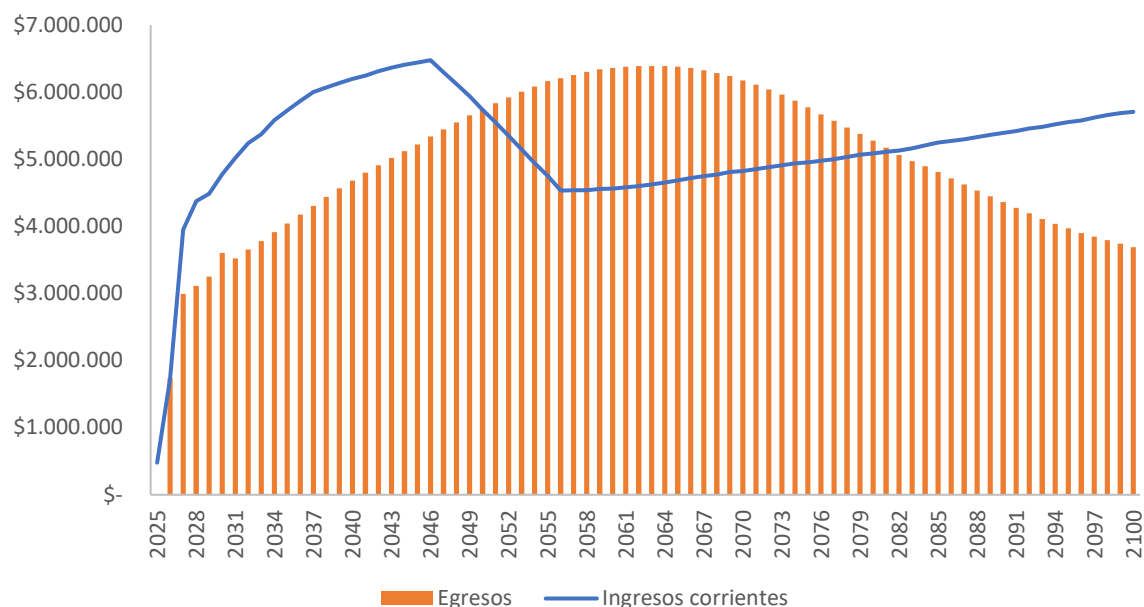
⁷² También se realiza el reintegro en casos en que la persona se jubile por invalidez o fallezca antes de cumplir la edad legal de jubilación.

⁷³ Este ejercicio no modifica el comportamiento de grupo familiar de los afiliados. Para ver otras simulaciones al respecto dirigirse al documento “Seguro Social Previsional: Aportes, beneficios y sostenibilidad” de la serie de estudios de finanzas públicas de Dipres.

6.3 Comparación de flujos

En la Figura 43 se comparan los ingresos totales con los egresos totales presentados anteriormente. Se observa que entre el 2025 y el 2050 los ingresos corrientes del fondo son superiores a los egresos. Este superávit permite que durante los primeros 25 años del fondo exista un proceso de acumulación de saldos de manera tal que el fondo pueda realizar inversiones que permitan generar ingresos que entreguen más robustez a la sostenibilidad del fondo. Entre el 2050 y 2080 los egresos son superiores a los ingresos corrientes y posteriormente los ingresos tenderán a ser superiores a los egresos de forma permanente.

16 Figura 43: Flujo de ingresos corrientes y egresos del FAPP (MM\$2025):

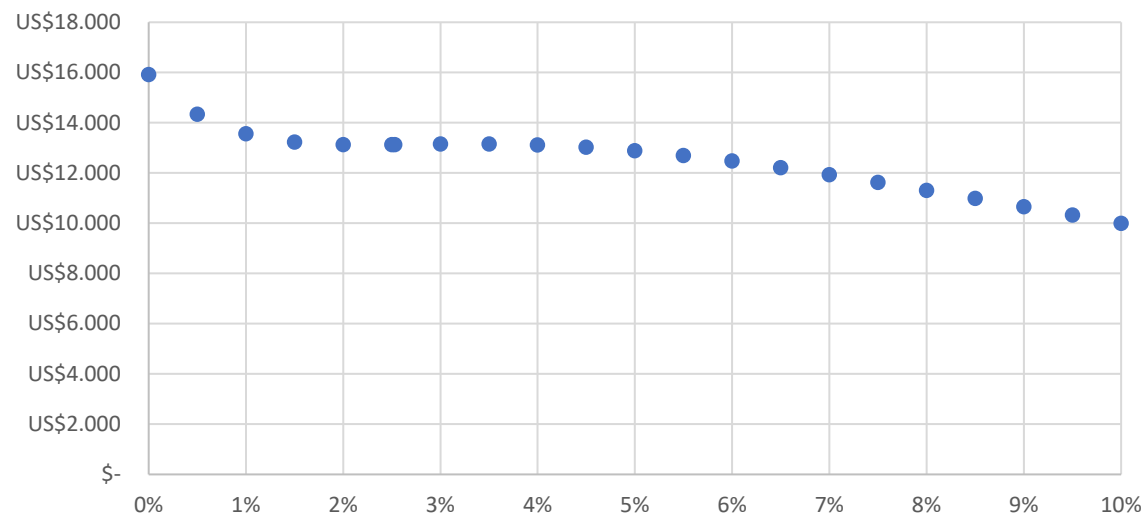


Fuente: Dirección de Presupuestos.

El cálculo del valor presente de las diferencias de egresos e ingreso descontadas a 2.53%, correspondiente a la tasa de compromisos de largo plazo definida en resolución exenta N°646 de la Dipres, entrega un valor descontado de superior a los 13.000 millones de dólares.

El resultado anterior es robusto a diferentes tasas de descuento. En la figura a continuación se presenta la relación entre el resultado del valor presente descontado a diferentes tasas.

Figura 44: Valor actualizado neto de la diferencia entre ingresos y egreso esperados del FAPP, descontados diferentes tasas, expresado en millones de dólares.



Fuente: Dirección de Presupuestos.

El gráfico anterior indica que el FAPP tiende a ser superavitario en valor esperado bajo supuestos razonables de proyección.

7 Referencias

- Attanasio, O., Meghir, C., & Otero, A. (2011): "Formal Labor Market and Pension Wealth: Evaluating the 2008 Chilean Pension Reform". *Mimeo*. Department of Economics, UCL.
- Becerra, González, Martínez, Órdenes, Rojas y Vidal "Instrumento Técnico de Focalización- Pensión Garantizada Universal (2022)"
- UN.CEPAL (2021), "Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe 2020".
- Corsini, V. (2010) "Highly educated men and women likely to live longer: life expectancy by educational attainment", en Eurostat Statistics in focus, 24/2010.
- Dirección de Presupuestos (2008): "La Reforma Previsional Chilena: Proyecciones Fiscales 2009-2025". Dirección de Presupuestos (2023): "Evaluación de Sustentabilidad del Fondo Integrado de Pensiones"
- Dirección de Presupuestos (2025): "Seguro Social Previsional: Aportes, Beneficios y Sostenibilidad"
- Draper, D.A.G. y Armstrong A.M. (2007): "GAMMA, a Simulation Model for Ageing, Pensions and Public Finances", *CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis*.
- Economic Policy Committee and Directorate-General for Economic and Financial affairs (EPC) (2007), "Pensions Schemes and Projection Models in EU-25 Member States", European Commission, *Occasional papers 35*, noviembre 2007.
- Elo IT y Preston SH. (1996), "Educational differentials in mortality: United States, 1979-85" en Social Science and Medicine, Vol. 42, N°1, p. 47-57
- Flood L., Jansson F., Pettersson Th., Pettersson T., Sundberg O. y Westerberg A. (2014): "SESIM III - A Swedish dynamic micro simulation model", *Handbook of SESIM*, Ministry of Health and Social Affairs, Sweden.
- Instituto Nacional de Estadísticas (2025): "Boletín demográfico anual provisional de estadísticas vitales 2024".
- Instituto Nacional de Estadísticas: "Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 2002-2035, comuna urbano rural". Disponible en el sitio Web https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/proyecciones-de-poblacion/metodologia/proyecci%C3%B3n-base-2017/estimaciones-y-proyecciones-2002-2035-comunas-y-%C3%A1rea-metodolog%C3%ADa.pdf?sfvrsn=71c4ebf1_4
- Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada (2013): "Actuarial Reports on the Canada Pension Plan", *Actuarial Report 26th*, Office of the Chief Actuary, Office of the Superintendent of Financial Institutions, Canada.
- Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada (2015): "Actuarial Reports on the Canada Pension Plan", *Actuarial Report 27th*, Office of the Chief Actuary, Office of the Superintendent of Financial Institutions, Canada.
- Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada (2016): "Actuarial Reports on the Canada Pension Plan", *Actuarial Report 28th*, Office of the Chief Actuary, Office of the Superintendent of Financial Institutions, Canada.

- O’Harra, J, Sabelhaus, J., Simpson, M. (2004): “Overview of the Congressional Budget Office Long-Term (CBOLT) Policy Simulation Model”, *Technical Paper Series*, Congressional Budget Office, Washington, DC: CBO.
- Ministry of Health and Social Affairs (2018): “The Swedish pension system and pension projections until 2070”. Ministry of Health and Social Affairs, Sweden.
- Ministry of Health and Social Affairs (2016): “The Swedish old-age pension system - How the income pension, premium pension and guarantee pension work”. Ministry of Health and Social Affairs, Sweden.
- Pensions at a Glance 2023: OECD and G20 Indicators, OECD Publishing, Paris. OECD (2023), <https://doi.org/10.1787/678055dd-en>.
- Swedish Pensions Agency (2016): “Orange Report, Annual Report of the Swedish Pension System 2016”.
- Swedish Pensions Agency (2017): “Orange Report, Annual Report of the Swedish Pension System 2017”.
- Ugarte G., Salgado M. y Gamarra C (2025): “Trayectorias generacionales en la formación de pareja en Chile: Implicancias para la tasa fecundidad”.
- U.S. Congressional Budget Office (2009): “CBO’s Long-Term Model: An Overview”, Washigton, DC: CBO.
- U.S. Congressional Budget Office (2018): “An Overview of CBOLT: Congressional Budget Office Long-Term Model:”, Washigton, DC: CBO.
- U.S. Social Security Administration (2004): “A Stochastic Model of the Long-Range Financial Status of the OASDI Program”, *Actuarial Study 117*, Office of the Chief Actuary, Social Security Administration, septiembre 2004.
- U.S. Social Security Administration (2018a). “The 2018 Annual Report of the Board of Trustees of the Federal Old-Age and Survivors Insurance and Federal Disability Insurance Trust Funds”, Office of the Chief Actuary, Social Security Administration, junio 2018.
- U.S. Social Security Administration (2018b): “Long-Range OASDI Projection Methodology: Intermediate Assumptions of the 2018 Trustees Report”, Office of the Chief Actuary, Social Security Administration, junio 2018.
- U.S. Social Security Administration (2018c): “The 2018 Annual Report of the Supplemental Security Income Program”, Office of the Chief Actuary, Social Security Administration, julio 2018.
- Comisión para el Mercado Financiero (2019): “+ Cerca al Servicio de la Ciudadanía”. Disponible en el sitio Web: <https://www.svs.cl/mascerca/601/w3-channel.html>
- Sabat, J. (2022). The Effects of the Minimum Pension Reform in a Defined Contribution Pension System: The Case of Chile. DOI: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4136711>
- Servicio de Impuestos Internos (2019): “Operación Renta 2019”. Disponible en el sitio Web: <http://www.sii.cl/destacados/renta/2019/personas.html>.
- Subsecretaria de Previsión Social (2019): “Ley de honorarios”. Disponible en el sitio Web: <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/ley-honorarios>.
- Superintendencia de Pensiones (2010): “El Sistema Chileno de Pensiones”, séptima edición, 269 páginas, Superintendencia de Pensiones, Chile.

Superintendencia de Pensiones (2019): “Educación previsional”. Disponible en el sitio Web: <https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/w3-propertyvalue-9893.html>.

Superintendencia de Pensiones (2024): “Estudio sobre tasas de reemplazo en el sistema de pensiones chileno y sus proyecciones bajo distintos escenarios”. Disponible en el sitio Web: https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/articles-15856_recurso_1.pdf

Vergara, I (2025) “Impacto de la Pensión Garantizada Universal en la participación laboral y formalidad del empleo”, Estudios Públicos Online (octubre 2025), I-44.



DIRECCIÓN DE PRESUPUESTOS