

CONSEJO
FISCAL
AUTÓNOMO

7/2025

Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

Documento de trabajo N° 4

Autores:

Mario Arend

Pedro Dosque

Agustín García

Gonzalo Subiabre

CFA



Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

Versión 1.0

Resumen

Este documento de trabajo delinea la estructura e implementación del Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile (MDD) del Consejo Fiscal Autónomo (CFA). Entre las principales funciones del CFA se incluye evaluar la sostenibilidad de mediano y largo plazo de las finanzas públicas. Para el cumplimiento de este fin, es esencial la proyección de la deuda pública y el análisis de los factores macrofiscales que afectan su trayectoria, y el MDD es una de las herramientas utilizadas por el CFA para dichas proyecciones y análisis.

El MDD es un modelo determinístico basado en las relaciones contables de las cuentas fiscales anuales del país, por lo que las relaciones entre las variables usadas son identidades y toda la incertidumbre en las proyecciones proviene de los supuestos usados para modelar dichas variables. El modelo se compone a grandes rasgos de cuatro bloques en que se proyecta el balance primario, los activos del Gobierno Central (GC), los pasivos del GC y el gasto por intereses, y los otros requerimientos de capital. El objetivo del modelo es proyectar las trayectorias de la deuda bruta y neta a 50 años a partir de tales proyecciones y descomponer la evolución de la deuda neta en los factores macrofiscales que explican sus variaciones anuales.

- Autores** : Mario Arend, Gerente de Estudios del CFA, Pedro Dosque, Agustín García y Gonzalo Subiabre, analistas de la Gerencia de Estudios del CFA.
- Revisado por** : Hermann González, Consejero del CFA, y Aldo Lema, ex Consejero del CFA (2019-2024).
- Aprobado por** : Jorge Rodríguez, ex Presidente del consejo del CFA (2022-2025).

INDICE

Abreviaciones y Símbolos	4
Introducción.....	6
I. Marco teórico usado para la proyección de deuda pública	7
1. Dinámica de la deuda neta del Gobierno Central de Chile	7
2. Análisis macroeconómico de la sostenibilidad fiscal	9
II. Implementación del MDD en una planilla Excel para modelar la dinámica de la deuda	11
1. Introducción	11
2. Descripción de la planilla Excel	11
3. Variables usadas en la planilla Excel	19
Descripción de variables a modelar	19
III. Modelación de bloques del modelo determinístico de deuda neta	22
1. Balance primario	22
Balance primario	23
Proyección de componentes de los ingresos fiscales	24
Balance Estructural y Gasto total	28
2. Dinámica de acumulación de activos y tasa de interés de los activos públicos.....	31
Fondos y estructura en la planilla del MDD	31
Modelación de cada fondo.....	32
Cálculo de intereses devengados y ganancias de capital.....	34
3. Otros requerimientos de capital	37
4. Dinámica de acumulación de pasivos y tasa de interés de la deuda pública.....	38
Proyección de nivel de deuda bruta y descomposición por moneda	38
Proyección de gastos por intereses y tasas de interés de la deuda.....	40
5. Deuda Neta: nivel y descomposición	43
Nivel de deuda neta	43
Descomposición de la variación de la deuda neta	44
Referencias	46
Anexos	47

Abreviaciones y Símbolos

Abreviaciones

BCCh	Banco Central de Chile
BE	Balance Estructural
CFA	Consejo Fiscal Autónomo
Dipres	Dirección de Presupuestos
FED	<i>The Federal Reserve</i>
FEES	Fondo de Estabilidad Económica y Social
FMI	Fondo Monetario Internacional
FpE	Fondo para la Educación
FRED	<i>Federal Reserve Economic Data of The Federal Reserve Bank of St. Louis</i>
FRP	Fondo de Reserva de Pensiones
GC	Gobierno Central
GMP10	10 mayores empresas de la Gran Minería Privada
IFP	Informe de Finanzas Públicas
INE	Instituto Nacional de Estadística de Chile
IPoM	Informe de Política Monetaria del BCCh
ITNM	Ingresos Tributarios no Mineros
IPC	Índice de Precios al Consumidor
MDD	Modelo determinístico de deuda pública del Gobierno Central de Chile
MTMF	Miles de toneladas métricas finas
MTTRA	Medidas Tributarias Transitorias de Reversión Automática
OATP	Otros activos del Tesoro Público
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
pb	Puntos base
PCE	<i>Personal Consumption Expenditure Price Index</i>
PPM	Pagos provisionales mensuales
PIB	Producto interno bruto
PPP	Paridad de poder de compra (<i>Purchasing Power Parity</i>)
TCN	Tipo de cambio nominal
TCR	Tipo de cambio real
TP	Tesoro Público
TPM	Tasa de política monetaria
UF	Unidad de fomento

Símbolos

A	Activos totales del GC
A^{OAH}	Otros activos del GC reportados por el Ministerio de Hacienda
A^R	Resto de activos del GC
A^{TP}	Activos del Tesoro Público (en minúscula: como proporción del PIB)
$aporte/uso^{TP}$	Aporte al TP o Uso del TP para cubrir necesidades de financiamiento (en minúscula: como proporción del PIB)
B	Balance Fiscal
B^p	Balance primario (en minúscula: como proporción del PIB)
c	Precio efectivo del cobre en dólares por libra
$CCost$	<i>Cash costs</i>

Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

CM	Corrección monetaria y de monedas (en minúscula: como proporción del PIB)
D	Deuda bruta (en minúscula: como proporción del PIB)
D^N	Deuda neta (en minúscula: como proporción del PIB)
E	Tipo de cambio nominal de una divisa a pesos chilenos
G	Gasto del GC
G^{int}	Gastos por intereses del GC
G^P	Gasto primario del GC
g	Tasa de crecimiento del PIB real
I	Ingresos del GC
I^{int}	Ingresos por intereses del GC
$IngCB$	Ingresos provenientes de Codelco
$IngGMP10$	Ingresos tributarios mineros provenientes de las GMP10
IP	Imposiciones previsionales
i^D	Tasa de interés nominal de la deuda bruta del GC
i^{TP}	Tasa de interés nominal percibida por los activos del TP
i^v	Tasa de interés efectiva de los activos del TP
i^w	Tasa de interés efectiva de la deuda bruta
j	Plazo de vencimiento de emisión de la nueva deuda
J	Ingresos fiscales distintos a los ingresos de operación
k^{est}	k estructural
k^E	k en moneda extranjera
k^L	k en moneda local
MB	Meta de Balance Estructural en porcentaje del PIB
NF	Necesidades de financiamiento
p	Proporción de bonos en moneda x en el total de bonos del GC
P	Nivel de precios según el deflactor del PIB
Pa	Pasivos totales del GC
P'	Otros pasivos del GC
Q	PIB real
Q^{nm}	PIB nominal no minero
Q^{tr}	PIB tendencial
QC	Producción de cobre
r	Tasa de interés real
t	Año
U	Otros requerimientos de capital (en minúscula: como proporción del PIB)
Y	PIB nominal
x	Moneda en que están emitidos los bonos del GC
α	Proporción de la deuda externa sobre deuda total
β	Proporción de activos externos sobre los activos totales
δ_i	Elasticidad de largo plazo del componente de ingresos i al PIB real
Δ	Variación
ϵ	Tasa de depreciación del tipo de cambio nominal
π	Tasa de inflación según IPC
ρ	Tasa de inflación según deflactor del PIB

Introducción

Las principales funciones del Consejo Fiscal Autónomo (CFA o Consejo) establecidas en la [Ley N°21.148](#) incluyen evaluar la sostenibilidad de mediano y largo plazo de las finanzas públicas y difundir los resultados de estas evaluaciones. Para el cumplimiento de este fin, es esencial la proyección de la deuda pública y el análisis de los factores económicos y fiscales que afectan su trayectoria. De este modo, la Gerencia de Estudios del CFA documenta en esta publicación el modelo determinístico de deuda pública de largo plazo del Gobierno Central (GC) de Chile (o MDD) que utiliza el Consejo para sus análisis, con el objetivo de formalizar y explicar su funcionamiento¹.

En particular, el objetivo del MDD es proyectar la trayectoria de la deuda bruta y neta del GC a 50 años y descomponer la evolución de la deuda neta en los factores macrofiscales que explican sus variaciones (vale decir, crecimiento económico, tipo de cambio, tasas de interés de los pasivos y activos del GC, balance fiscal, y otros requerimientos de capital), además de estimar diferentes escenarios alternativos. Para esto, se usa un modelo basado en las relaciones contables de las cuentas fiscales, por lo que las relaciones entre las variables usadas son identidades y toda la incertidumbre en las proyecciones proviene de los supuestos usados para modelar dichas variables. De ser posible, las estimaciones se realizan a partir de datos públicos para que los resultados sean replicables por otros usuarios².

Este documento tiene dos objetivos. Primero, explicar la metodología detrás de los cálculos realizados en la estimación de la deuda bruta y neta que presenta el Consejo en sus informes, de modo de explicitar los supuestos usados. Y, segundo, servir como ayuda para las personas que deseen realizar una proyección de la deuda bruta y neta del GC de Chile a partir de la imputación de los datos y supuestos necesarios para tal cálculo. Para dicho fin, en la [página web del CFA](#) se publica junto a este documento una planilla Excel complementaria con la base de datos utilizada por el CFA para la estimación del MDD. Sin embargo, cabe destacar que este documento fue redactado para que tanto una persona que cuenta o no con la planilla Excel del CFA sea capaz de obtener proyecciones de deuda pública para el mediano y largo plazo, dado que se presentan todas las variables en un anexo.

El documento se estructura de la siguiente manera. Primero se explica el marco teórico de la dinámica de la deuda necesario para entender los resultados finales del MDD. Luego, en la segunda sección, se explica a grandes rasgos la planilla Excel en que se implementa el modelo y las fuentes y supuestos de las variables usadas en la base de datos. Por último, la sección tres explica la metodología usada para modelar los cuatro bloques que calculan los insumos necesarios para alimentar la ecuación de la dinámica de la deuda.

¹ Este modelo es una herramienta que utiliza el Consejo para su análisis de sostenibilidad de las finanzas públicas, sin embargo, se debe enfatizar que las proyecciones presentadas por el CFA en sus informes son resultado también de los supuestos y juicios realizados por sus consejeros y el equipo del CFA, que se incorporan como insumos para la estimación del modelo.

² Sin embargo, aún las proyecciones del CFA usan algunos datos provenientes de la Dirección de Presupuestos (Dipres) que no son públicos, por lo que los resultados no son completamente replicables. También se utiliza datos de tasas de interés provenientes de *Bloomberg* para el cálculo del supuesto de *spread* soberano.

I. Marco teórico usado para la proyección de deuda pública

En esta sección se presenta el marco teórico de la dinámica de la deuda pública aplicado al caso de la deuda bruta y neta del GC de Chile con el fin de explicar los fundamentos tras las fórmulas implementadas en el MDD e indicar las variables macroeconómicas y de finanzas públicas que se necesitan para realizar dichos cálculos. Primero se desarrolla contablemente la dinámica de la deuda a partir de la identidad básica de las finanzas públicas entre el balance fiscal y la variación de los activos y pasivos públicos, conocida como la restricción presupuestaria fiscal. Luego, a partir de los resultados obtenidos en la primera parte, se desarrollan las ecuaciones para el análisis macroeconómico de la deuda pública a través de una descomposición de la variación de la deuda neta en sus factores explicativos y el cálculo de la deuda neta de estado estacionario.

1. Dinámica de la deuda neta del Gobierno Central de Chile

Dado que el balance fiscal del GC (la diferencia entre ingresos y gastos públicos) da lugar a la acumulación o desacumulación de activos y pasivos gubernamentales, se puede establecer la siguiente relación contable básica para las cuentas fiscales del GC:

$$B_t = \Delta A_t - \Delta Pa_t, \quad (1)$$

donde B_t es el balance del GC en el año t , y ΔA_t y ΔPa_t son las variaciones de los activos totales y pasivos totales del GC, entre los años t y $t-1$, respectivamente.

Cabe destacar que, siguiendo la forma en que se presentan los activos totales del GC en el caso de Chile, estos se pueden clasificar en tres tipos: i) Activos del Tesoro Público (TP), los cuales son reportados mensualmente por la Dipres en el documento “[Reporte activos consolidados del Tesoro Público](#)”; ii) Otros activos reportados por el Ministerio de Hacienda, los cuales son la diferencia entre los activos financieros -en pesos y en dólares- del GC reportados por el Ministerio de Hacienda en el “[Informe de estadísticas de la deuda pública](#)” y los Activos del Tesoro Público³; y iii) Resto de activos, que son los activos del GC no reportados en el “[Informe de estadísticas de la deuda pública](#)”.

Por su parte, la deuda bruta del GC -compuesto por pasivos tales como emisiones de Tesorería, préstamos y pagarés- es un subconjunto de los pasivos totales del GC, que corresponde al monto de pasivos reportados en el “[Informe de estadísticas de la deuda pública](#)” ya mencionado. Por tanto, los pasivos del GC se pueden dividir en deuda bruta del GC y en otros pasivos del GC.

Entonces, los componentes de la ecuación (1) pueden ser desagregados de la siguiente manera:

$$B_t = \Delta A_t^{TP} + \Delta A_t^{OAH} + \Delta A_t^R - \Delta D_t - \Delta P_t'. \quad (2)$$

donde ΔA_t^{TP} y ΔD_t se refieren a las variaciones de los activos del Tesoro Público y de la deuda bruta entre los años t y $t-1$, respectivamente. Mientras que ΔA_t^{OAH} , ΔA_t^R y $\Delta P_t'$ son otros activos reportados por el Ministerio de Hacienda, resto de activos, y otros pasivos del GC, respectivamente.

Considerando esta clasificación de activos y pasivos, el CFA define la diferencia entre los términos $\Delta A_t^{OAH} + \Delta A_t^R$ y $\Delta P_t'$ como otros requerimientos de capital u otros requerimientos de financiamiento

³ Y por tanto los activos financieros del GC son los Activos del TP más los otros activos reportados por Hacienda.

neto ($U_t = \Delta A_t^{QAH} + \Delta A_t^R - \Delta P_t'$). Por lo que, simplificando la notación, la ecuación anterior puede ser expresada como

$$B_t = \Delta A_t^{TP} - \Delta D_t + U_t. \quad (3)$$

Finalmente, la ecuación (3) se puede reordenar despejando la variación de la deuda bruta, con lo que se obtiene la ecuación utilizada en el modelo para estimar la evolución de la deuda bruta:

$$\Delta D_t = -B_t + \Delta A_t^{TP} + U_t \quad (4)$$

El lado derecho de esta ecuación, sin contar la corrección monetaria y por monedas de la deuda bruta, se conoce como Necesidades de financiamiento del GC y señala que el gobierno tiene que emitir más deuda pública en la medida que aumenta el déficit fiscal, adquiere más activos públicos⁴, o aumentan sus otros requerimientos de capital.

Por otro lado, dado que el balance fiscal se puede desagregar en balance primario y gastos por intereses e ingresos por intereses del TP, se tiene que $B_t = B_t^P + A_{t-1}^{TP} i_t^{TP} - D_{t-1} i_t^D$, en donde B_t^P se refiere al balance primario del GC⁵ en el año t , i_t^{TP} a la tasa de interés percibida por los activos del TP, e i_t^D a la tasa de interés pagada por la deuda bruta del GC. Por lo tanto, sustituyendo esta expresión en la ecuación anterior y desagregando la variación de los activos y la deuda, se llega a

$$D_t - D_{t-1} = -(B_t^P + A_{t-1}^{TP} i_t^{TP} - D_{t-1} i_t^D) + A_t^{TP} - A_{t-1}^{TP} + U_t. \quad (5)$$

Despejando D_t y reordenando los términos se obtiene la ecuación de la dinámica de la deuda bruta

$$D_t = D_{t-1}(1 + i_t^D) + A_t^{TP} - A_{t-1}^{TP}(1 + i_t^{TP}) - B_t^P + U_t. \quad (6)$$

Luego, si se resta A_t^{TP} a ambos lados de la ecuación, se obtiene la dinámica de la deuda neta la cual se define en el MDD como deuda bruta menos activos del Tesoro Público:

$$D_t - A_t^{TP} = D_{t-1}(1 + i_t^D) - A_{t-1}^{TP}(1 + i_t^{TP}) - B_t^P + U_t. \quad (7)$$

Para mayor detalle en el análisis, en la planilla Excel se descompone la deuda bruta y activos del TP en moneda local (L) y moneda extranjera (E). Por tanto, renombrando el lado izquierdo como deuda neta: $D_t^L + D_t^E E_t - A_t^{TPL} - A_t^{TPE} E_t = D_t^N$, donde E_t es el tipo de cambio de una divisa a peso chileno al final del periodo t , la ecuación de la *deuda neta* en pesos chilenos es

$$D_t^N = D_{t-1}^L(1 + i_t^{DL}) + D_{t-1}^E E_t(1 + i_t^{DE}) - A_{t-1}^{TPL}(1 + i_t^{TPL}) - A_{t-1}^{TPE} E_t(1 + i_t^{TPE}) - B_t^P + U_t \quad (8)$$

En donde D_t^L es la deuda bruta en moneda local en el año t y D_t^E en moneda extranjera, i_t^{DL} la tasa de interés de la deuda en moneda local e i_t^{DE} de la deuda en moneda extranjera, A_t^{TPL} los activos del TP en moneda local e i_t^{TPL} su tasa de interés percibida, mientras que A_t^{TPE} son los activos del TP en moneda extranjera e i_t^{TPE} sus tasa de interés percibida. Esta ecuación se ocupa como base para el análisis macroeconómico de la deuda neta en la siguiente parte.

⁴ También, si los activos del GC generan más ganancias de capital o intereses, el gobierno necesita emitir menos deuda pública para financiar el mismo gasto público.

⁵ Ésta es la definición de balance primario utilizada por la Dipres. Otras instituciones, tales como el FMI, solamente separan el gasto en intereses del balance fiscal, y no los ingresos por intereses.

Nótese que en la ecuación anterior la deuda en moneda extranjera al final del periodo anterior se actualiza a valor del periodo t con el tipo de cambio del año t . La variación en el valor de la deuda por este motivo se conoce como efecto tipo de cambio. Más adelante también se hará notar que debido a que existe deuda denominada en unidades de fomento (UF), también se debe realizar una actualización de su valor por la inflación del año t . En la sección tres se llamará al conjunto de estos efectos Corrección monetaria (por inflación) y de moneda (por tipo de cambio), pero en esta sección se mantendrá la notación simple.

Finalmente, cabe señalar que, para estimar la evolución de la deuda neta, teniendo ya el valor de la deuda bruta, se puede simplemente reordenar la ecuación $D_t - D_{t-1} = -B_t + A_t^{TP} - A_{t-1}^{TP} + U_t$ para obtener la deuda neta ($D_t - A_t^{TPE}$) mediante la ecuación

$$D_t^N = D_{t-1}^N - B_t + U_t. \quad (9)$$

2. Análisis macroeconómico de la sostenibilidad fiscal

Para un análisis macroeconómico de los factores explicativos de la dinámica de la deuda neta, la ecuación (8) se puede expresar en proporción del PIB nominal. Para esto se divide ambos lados por el PIB nominal del año t , definido como $Y_t = P_t \cdot Q_t$, en donde P_t se refiere al nivel de precios (deflactor del PIB) y Q_t al producto real, y luego se multiplica y divide los términos del año $t - 1$ por $P_{t-1}Q_{t-1}/P_{t-1}Q_{t-1}$ y E_{t-1}/E_{t-1} . Además, se define la tasa de crecimiento real del PIB ($\frac{Q_t}{Q_{t-1}} - 1$) como g_t y la variación del deflactor del PIB ($\frac{P_t}{P_{t-1}} - 1$) como ρ_t . De esta forma, la ecuación resultante es

$$d_t^N = \frac{d_{t-1}^L(1 + i_t^{DL})}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} + \frac{d_{t-1}^E(1 + i_t^{DE})(1 + \epsilon_t)}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} E_{t-1} - \frac{\alpha_{t-1}^{TPL}(1 + i_t^{TPL})}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} - \frac{\alpha_{t-1}^{TPE}(1 + i_t^{TPE})(1 + \epsilon_t)}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} E_{t-1} - b_t^P + u_t, \quad (10)$$

en donde los términos en minúscula representan las variables expresadas en proporción al PIB nominal, y ϵ_t es la variación del tipo de cambio nominal entre t y $t - 1$.

Renombrando α_{t-1} como la proporción de la deuda externa sobre deuda total y β_{t-1} como la proporción de activos externos sobre los activos totales, es decir,

$$\alpha_{t-1} = \frac{d_{t-1}^E}{d_{t-1}} E_{t-1} \quad (11) \quad \text{y} \quad \beta_{t-1} = \frac{a_{t-1}^{TPE}}{a_{t-1}} E_{t-1} \quad (12)$$

se pueden sustituir en la ecuación (10) para obtener

$$d_t^N = \frac{[(1 - \alpha_{t-1})(1 + i_t^{DL}) + \alpha_{t-1}(1 + i_t^{DE})] + \alpha_{t-1}(1 + i_t^{DE})\epsilon_t}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} d_{t-1} - \frac{[(1 - \beta_{t-1})(1 + i_t^{TPL}) + \beta_{t-1}(1 + i_t^{TPE})] + \beta_{t-1}(1 + i_t^{TPE})\epsilon_t}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} a_{t-1} - b_t^P + u_t \quad (13)$$

Para mayor simplificación, se define la tasa de interés efectiva de la deuda bruta como $i_t^W = (1 - \alpha_{t-1})i_t^{DL} + \alpha_{t-1}i_t^{DE}$ y a la tasa de interés efectiva de los activos del TP como $i_t^V = (1 - \beta_{t-1})i_t^{TPL} + \beta_{t-1}i_t^{TPE}$. Entonces, la ecuación anterior se puede reescribir de la siguiente manera:

$$d_t^N = \frac{(1 + i_t^W) + \alpha_{t-1}(1 + i_t^{DE})\epsilon_t}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} d_{t-1} - \frac{(1 + i_t^V) + \beta_{t-1}(1 + i_t^{TPE})\epsilon_t}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} a_{t-1} - b_t^P + u_t \quad (14)$$

Restando la deuda bruta del período anterior d_{t-1} y los activos del TP del periodo anterior a_{t-1} a ambos lados se obtiene la variación de la deuda o la ecuación de la dinámica de la deuda neta para el GC de Chile:

$$\Delta d_t^N = \frac{i_t^w + \alpha_{t-1}(1 + i_t^{DE})\epsilon_t - \pi_t(1 + g_t) - g_t}{(1 + g_t)(1 + \pi_t)} d_{t-1} - \frac{i_t^v + \beta_{t-1}(1 + i_t^{TPE})\epsilon_t - \pi_t(1 + g_t) - g_t}{(1 + g_t)(1 + \pi_t)} a_{t-1} - b_t^p + u_t \quad (15)$$

Finalmente, reordenando se puede obtener la descomposición de los factores explicativos de la evolución de la deuda neta del GC de Chile, que es el segundo output de la planilla Excel:

$$\Delta d_t^N = \left[\frac{i_t^w - \pi_t(1 + g_t)}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} d_{t-1} - \frac{i_t^v - \pi_t(1 + g_t)}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} a_{t-1} \right] - \frac{g_t}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} (d_{t-1} - a_{t-1}) + \left[\frac{\alpha_{t-1}(1 + i_t^{DE})\epsilon_t}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} d_{t-1} - \frac{\beta_{t-1}(1 + i_t^{TPE})\epsilon_t}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} a_{t-1} \right] - b_t^p + u_t \quad (16)$$

Donde el primer término en paréntesis cuadrado es la contribución de la tasa de interés real a la variación de la deuda neta, el segundo término es la contribución de la tasa de crecimiento del PIB real (que reduce la deuda), el tercer término, en paréntesis cuadrado, es la contribución de la variación del tipo de cambio nominal, el cuarto término la contribución del balance primario (un superávit reduce la deuda neta), y finalmente la contribución de los otros requerimientos de capital.

Por otro lado, se puede analizar la sostenibilidad fiscal⁶ a partir de la restricción presupuestaria intertemporal del sector público⁷, la cual viene dada por:

$$D_t^N = D_{t-1}^N(1 + i_t) - B_t^p + U_t \quad (17)$$

Podemos expresar esta ecuación como porcentaje del PIB, obteniendo la expresión

$$\frac{D_t^N}{P_t Q_t} = \frac{D_{t-1}^N}{P_t Q_t} (1 + i_t) - \frac{B_t^p}{P_t Q_t} + \frac{U_t}{P_t Q_t} \quad (18)$$

Luego, las variables como porcentaje del PIB se expresan en minúsculas y adicionalmente se multiplica por $\frac{P_{t-1} Q_{t-1}}{P_{t-1} Q_{t-1}}$ para obtener

$$d_t^N = \frac{D_{t-1}^N}{P_{t-1} Q_{t-1}} (1 + i_t) \frac{P_{t-1} Q_{t-1}}{P_t Q_t} - b_t^p + u_t \quad (19)$$

Se puede reescribir la ecuación anterior usando la tasa de crecimiento del PIB g_t y el deflactor del PIB ρ_t , además de aplicar la ecuación de Fisher $(1 + i_t) = (1 + r_t)(1 + \rho_t)$, donde r_t es la tasa de interés real, para obtener

$$d_t^N = \frac{(1 + r_t)}{(1 + g_t)} d_{t-1}^N - b_t^p + u_t \quad (20)$$

⁶ Más detalle de la derivación de esta ecuación puede encontrarse en [Arend \(2020\)](#).

⁷ Ver por ejemplo [Bohn \(1998\)](#), [Croce y Juan-Ramón \(2003\)](#) y [Arend et al. \(2019\)](#).

Finalmente, en estado estacionario las variables no muestran variación entre un período y otro, por lo que en dicho caso $d_t^N = d_{t-1}^N = d^N$. De esta manera, la ecuación de deuda neta en estado estacionario queda expresada como

$$d^N = \frac{(1+g)}{(g-r)}(u - b^p) \quad (21)$$

La que implica que, si el crecimiento económico es mayor a la tasa de interés, el gobierno puede mantener año a año un déficit primario coherente con la ecuación de estado estacionario sin causar que la deuda pública sea insostenible. Sin embargo, en la medida que se reduce el crecimiento tendencial, este nivel de déficit primario sostenible sería cada vez menor. Por otro lado, si el crecimiento fuera menor que las tasas de interés del Gobierno Central, sería necesario un superávit primario permanentemente para mantener la sostenibilidad de la deuda pública.

II. Implementación del MDD en una planilla Excel para modelar la dinámica de la deuda

1. Introducción

En esta sección se presenta brevemente la planilla Excel del MDD para obtener proyecciones de la deuda bruta y neta del GC para un horizonte de proyección de 50 años que utiliza el CFA, y las fuentes y supuestos de las variables usadas en la base de datos, como una guía para aquellos que quieran implementar un modelo determinístico de deuda para Chile.

Esta planilla para modelar la dinámica de la deuda del GC se compone de cuatro tipos de hojas:

- i) **Insumos:** en estas hojas se imputan los datos efectivos hasta la fecha para todas las variables usadas en los cálculos y los supuestos del CFA o pronósticos externos (variables no modeladas por el CFA) usados para las proyecciones de las variables económicas y fiscales.
- ii) **Bloques del modelo:** en estas hojas se realizan los cálculos de las variables fiscales modeladas por el CFA para la proyección de la deuda pública.
- iii) **Resultados:** Estas hojas muestran los resultados gráficos de las proyecciones de la deuda bruta, deuda neta y la descomposición de sus factores explicativos, además de las series de las variables usadas por el CFA en cuadros de supuestos y resultados presentados en sus informes.
- iv) **Hojas resumen:** son dos hojas intermedias que contienen todos los valores de los datos efectivos, supuestos, proyecciones externas e internas para datos de frecuencias anuales y trimestrales. Es decir, consolida todos los insumos para los cálculos realizados en la planilla Excel.

A continuación se explica más detalladamente el uso de cada hoja en la planilla Excel, y luego se presenta todas las variables usadas en el modelo, y finalmente se describirán algunas variables que necesitan mayor detalle en su explicación.

2. Descripción de la planilla Excel

Las hojas que componen la planilla Excel y una descripción de ellas se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Hojas de la planilla Excel

Sección	Hoja	Descripción
Insumos	S1. Supuestos	En esta hoja se ingresa el año de inicio de la proyección, así como opciones sobre cómo modelar ciertas partes del modelo y qué supuestos usar.
	I1. Datos Macro	Hoja para ingresar datos macroeconómicos, financieros, y de la industria del cobre anuales efectivos.
	I2. Datos Fiscales	Hoja para ingresar datos fiscales anuales efectivos.
	I3. Bonos del Estado	Hoja que contiene un panel de datos de bonos del Estado vigentes al final de cada año. Usada para el cálculo de las amortizaciones efectivas de vencimientos futuros y las tasas de interés efectiva de los pasivos públicos.
	I4. Datos composición activos e intereses	Hoja para ingresar datos efectivos de los fondos en que están distribuidos los activos del GC, y su composición, usados para cálculo de la dinámica de los activos del sector público y los ingresos por intereses y ganancias de capital que generan.
	I5. Datos anuales BE	Hoja para ingresar datos anuales efectivos necesarios para el cálculo del Balance Estructural (BE).
	I6. Datos trimestrales BE	Hoja para ingresar datos trimestrales efectivos necesarios para el cálculo del BE.
	I7. Tasas Bloomberg	Hoja para descargar datos de tasas de interés y spread soberano desde la plataforma <i>Bloomberg</i> .
	I7b. Cálculo spread soberano	Hoja para calcular el supuesto de spread soberano de Chile para el horizonte de proyección.
	I8. Datos mensuales	Hoja para ingresar datos mensuales de activos del TP usados para estimar el uso de activos.
	P1. Proyecciones externas	Hoja para ingresar proyecciones de datos macroeconómicos y financieros realizadas por otras instituciones y proyecciones fiscales de la Dipres.
Hojas resumen	R1. Resumen inputs	Hoja con base de datos de todos los datos anuales efectivos imputados en I1 a I7, las proyecciones externas P1 y los resultados de las proyecciones internas que se usan en hojas diferentes de las que se calcularon.
	R2. Resumen inputs trimestrales	Hoja con base de datos de todos los datos trimestrales efectivos imputados en I6 y los resultados de las proyecciones internas que se usan en hojas diferentes de las que se calcularon.
Resultados	O1. Resultados, gráficos	Hoja con los resultados de evolución y descomposición de la deuda, evolución de la tasa de interés de la deuda pública y otros requerimientos de capital.
	O2. Resultados, series	Hoja con series de variables usadas en los cuadros de supuestos y resultados del modelo en los informes del CFA.
Bloques del modelo	E1. Deuda	Hoja para el cálculo de la variación en la deuda neta, la evolución de la deuda neta y la descomposición de su variación en sus factores económicos explicativos.
	E2. Ingresos	Hoja en que se modela los ingresos fiscales.
	E3. BE	Hoja en que se modela el BE y el gasto total del GC.

Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

	E4. Activos del GC	Hoja en que se modela los activos del TP y el resto de los activos y las tasas de interés de los activos en pesos y dólares.
	E5. Composición activos e intereses	Hoja en que se modela la composición de los fondos y las ganancias (pérdidas) que generan.
	E6. Composición deuda e intereses	Hoja en que se modela la composición de la deuda bruta del GC, vencimiento de bonos, y tasas de interés según año y moneda de emisión.
	E7. Otros requerimientos de capital	Hoja en que se modela el término "Otros requerimientos de capital".

A continuación se describe brevemente los pasos operativos para realizar la estimación de la deuda con la planilla Excel del MDD. Más adelante, en la siguiente sección, se describe la modelación usada en cada bloque del modelo.

Paso 1: Ingresar datos efectivos hasta el año anterior al de inicio de la proyección

Ingresar datos efectivos hasta el año anterior al de inicio de la proyección en las hojas de insumos I1, I2, I4, I5, I6, I7. Cada variable tiene una columna que inicia con un encabezado compuesto del grupo de variables al que pertenece, el nombre de la variable, unidad de medición de la variable, fuente de donde se obtiene la variable, y fecha de la última actualización de los datos en esa variable. De ser posible se ha intentado que la fuente sea pública y obtenible a través de páginas web. Las cuatro fuentes principales son el [Banco Central de Chile](#) (BCCh), la [Dipres](#), el [Ministerio de Hacienda](#) y la [Federal Reserve Economic Data](#) (FRED) del *Federal Reserve Bank of St. Louis*. En la imagen a continuación se muestra un ejemplo del encabezado de un grupo de variables.

	Producto Interno Bruto				
Variable	PIB nominal	PIB real	PIB no Minero real	Población Anual	PIB per capita PPP
Unidad	Miles MM pesos	Miles MM pesos encadenados	Miles MM pesos encadenados	Personas	USD PPP 2020
Fuente	BCCh	BCCh	BCCh	INE	OCDE
Actualización	01/04/25	01/04/25	01/04/25	01/04/25	01/04/25 Cálculo propio

Los datos que se deben ingresar tienen celdas con fondo de color verde, mientras que los datos calculados automáticamente a partir de otras variables están en blanco. De actualizar las bases de datos año a año, sólo habría que ingresar datos en la última fila de la serie correspondiente al año anterior, además de corroborar si hubo rectificaciones de cifras más antiguas.

En la planilla Excel publicada en la página web del CFA junto a este documento se entrega la base de datos utilizada para el MDD actualizada; y al final de este documento, en el Anexo 1, se presenta una tabla con todas las variables utilizadas y sus fuentes. Sin embargo, para obtener los datos para la hoja I7, se debe actualizar la hoja con la información de una terminal de *Bloomberg*. Dado que estos datos son privados, no se publican en la base de datos complementaria a este documento. A

pesar de esto, el cuadro 2 detalla la información diaria (los *tickers* usados) que se descarga con la aplicación de *Bloomberg* para Excel.

Cuadro 2. Variables descargadas desde Bloomberg

Categoría	Instrumento	Ticker
CDS	A 1 año	CHILE CDS USD SR 1Y D14 Corp
	A 2 años	CHILE CDS USD SR 2Y D14 Corp
	A 5 años	CHILE CDS USD SR 5Y D14 Corp
	A 10 años	CHILE CDS USD SR 10Y D14 Corp
	A 20 años	CHILE CDS USD SR 20Y D14 Corp
	A 30 años	CHILE CDS USD SR 30Y D14 Corp
Bonos del Tesoro Norteamericano	Tasa bono a 1 año	USGG12M Index
	Tasa bono a 2 años	USGG2YR Index
	Tasa bono a 5 años	USGG5YR Index
	Tasa bono a 10 años	USGG10YR Index
	Tasa bono a 20 años	USGG20YR Index
	Tasa bono a 30 años	USGG30YR Index
Swaps Promedio Cámara CLP	A 1 año	CHSWP1 BGN Curncy
	A 2 años	CHSWP2 BGN Curncy
	A 5 años	CHSWP5 BGN Curncy
	A 10 años	CHSWP10 BGN Curncy
	A 20 años	CHSWP20 BGN Curncy
	A 30 años	CHSWP30 BGN Curncy
Bonos de Tesorería en CLP	Tasa bono a 1 año	GTCLP1Y Govt
	Tasa bono a 2 años	GTCLP2Y Govt
	Tasa bono a 5 años	GTCLP5Y Govt
	Tasa bono a 10 años	GTCLP10Y Govt
	Tasa bono a 20 años	GTCLP20Y Govt
	Tasa bono a 30 años	GTCLP30Y Govt
Bonos de Tesorería en USD	Tasa bono a 2 años	GTUSDCL2Y Govt
	Tasa bono a 5 años	GTUSDCL5Y Govt
	Tasa bono a 10 años	GTUSDCL10Y Govt
	Tasa bono a 20 años	GTUSDCL20Y Govt
	Tasa bono a 30 años	GTUSDCL30Y Govt
EMBI	EMBI de Chile	JPSSGCHI Index

Paso 2: Actualizar la base de datos de bonos del Estado

En este paso se actualizan los datos correspondientes a bonos del Estado en la hoja “I3. Bonos del Estado”. En primer lugar, es importante notar que esta base de datos se trata de un panel de datos que contiene información histórica al final de cada año de cada bono en circulación, además de los bonos en circulación del año actual al cierre estadístico. La información histórica se actualiza a partir del [Reporte Trimestral de Deuda Bruta del Gobierno Central](#), publicado por Dipres con un desfase trimestral, mientras que los bonos en circulación al cierre estadísticos se obtienen de la [sección de estadísticas de deuda pública del Ministerio de Hacienda](#).

Paso 3: Ingresar proyecciones externas

Luego se ingresan en la hoja P1 las proyecciones realizadas por otras instituciones para las variables macrofiscales que el CFA no proyecta. Cada variable en esta hoja tiene una columna que inicia con un encabezado con la misma composición que las hojas de insumos rellenas en el Paso 1. En general, las proyecciones de la Dipres, el BCCh y la FED son de corto y mediano plazo con horizontes de cinco años o menos. Para el resto del horizonte de proyección el CFA extiende las proyecciones automáticamente a partir de los siguientes supuestos (aunque pueden ser modificados):

- El crecimiento del PIB crece (o converge hacia) a la tasa de crecimiento del PIB tendencial (estimado por cada institución).
- La población de Chile crece a la misma tasa que la proyección para el último año disponible.
- La inflación alcanza la inflación objetivo del Banco Central respectivo.
- El tipo de cambio crece según el diferencial de inflación entre los dos países en que se usan las dos divisas (supuesto de tipo de cambio real (TCR) bilateral constante).
- El precio del cobre y los costos de operación totales de las GMP10 crecen a la tasa de inflación de Estados Unidos.
- La tasa de política monetaria converge a la tasa de interés real neutral más el objetivo de inflación del Banco Central.
- El BE se mantiene en la misma cifra que el último año proyectado disponible.
- Las Medidas Tributarias Transitorias de Reversión Automática (MMTTRA) son cero para los años que Dipres no pública información.
- Para todas las tasas impositivas se supone que se mantienen iguales al último año publicado por Dipres a menos que haya una ley que las modifique en el futuro.

Paso 4: Ingresar el año de inicio de la proyección

En este paso se indica en la hoja "S1. Supuestos" el año de inicio de la proyección de la deuda. Por lo general, la proyección iniciará en el año en curso, dado que no hay datos efectivos para tal año, y siempre será por un horizonte de 50 años.

Paso 5: Seleccionar los supuestos usados para realizar las proyecciones fiscales

Luego se selecciona en la hoja "S1. Supuestos" los supuestos usados para realizar las proyecciones fiscales y macroeconómicas. Actualmente la herramienta permite seleccionar las siguientes opciones o supuestos:

A) Supuestos generales:

La primera sección de supuestos permite establecer supuestos macroeconómicos que afectan a estimaciones en más de un bloque de modelación. Los supuestos a escoger son los siguientes:

- 1) Proyección de crecimiento del PIB real anual.
- 2) Proyección de crecimiento del PIB no minero real anual (debiera ser consistente con (1)).
- 3) Proyección de tipo de cambio nominal promedio anual.

Estas proyecciones pueden ser propias o provenir de las imputadas en el paso 3 en la hoja de proyecciones externas.

B) Supuestos sobre ingresos y gastos del GC:

La segunda sección permite establecer supuestos para el cálculo de ingresos y gastos del GC. Las opciones y supuestos a escoger son los siguientes:

- 1) Proyección de balance primario se realiza a partir de ingresos públicos y BE (gastos públicos calculados endógenamente), o a partir de ingresos y gastos primarios del GC (BE es calculado endógenamente). También se puede realizar una combinación de ambas opciones, con una proyección del gasto primario hasta un año y de ahí en adelante con una proyección del BE.
- 2) Proyección del Balance Estructural.
- 3) Opción de añadir ingresos del GC exógenamente (imputar ingresos del GC no incluidos en la modelación, por ejemplo, por ingresos esperados de una reforma fiscal aún no implementada).
- 4) El MDD supone que las elasticidades de los ingresos tributarios e imposiciones previsionales de salud y pensiones respecto al PIB real convergen a 1 en el largo plazo. Para esto se puede escoger una convergencia lineal a 1 en un año seleccionado o suponer que Chile alcanza en un año futuro el PIB *per capita* actual de los países desarrollados, lo cuales tienen elasticidad 1 (Chamorro *et al.* 2021), y de este modo la elasticidad varía según la evolución del PIB *per capita* de Chile.
- 5) Proyección del precio del cobre.
- 6) Proyecciones de ingresos de Codelco y GMP10.
- 7) Proporción de *cash costs* de Codelco y de la GMP10 en pesos chilenos. Los *cash costs* contienen costos en pesos chilenos y dólares, y dependiendo de la proporción en cada moneda, el efecto del tipo de cambio en los costos de la Gran Minería del Cobre será distinto.

C) Supuestos sobre deuda del GC

La tercera sección de supuestos permite establecer supuestos para el cálculo de la deuda pública. Las opciones y supuestos a escoger son los siguientes:

- 1) Plazo (años) de vencimiento de los nuevos bonos emitidos desde el año de inicio de proyección.
- 2) Distribución de emisión de nueva deuda por moneda (pesos chilenos, UF, dólar, euro). Lo cual se puede hacer según una convergencia a su promedio histórico en un periodo determinado o por asignación directa de la distribución de las emisiones
- 3) Distribución de emisión en el de inicio de proyección. Dado que se posee más información sobre el plan de emisión de bonos del GC para el año en curso, se permite ingresar directamente una distribución de emisión y plazo de vencimiento diferentes al resto del periodo de proyección.
- 4) *Spread* bonos chilenos en USD respecto a bonos del Tesoro norteamericano. Como se señaló más arriba, una estimación del *spread* para el horizonte de proyección se realiza en la hoja I7b, la que puede ser usada para este supuesto, o se puede realizar una asignación directa del supuesto aquí.
- 5) Elasticidad del *spread* soberano a razón deuda bruta a PIB: Se supone que el *spread* en puntos base (pb) aumenta si la deuda del GC está por sobre la trayectoria esperada en el escenario base⁸.

D) Supuestos sobre Activos del GC

La cuarta sección permite establecer supuestos para el cálculo de los activos del GC. Las opciones y supuestos de esta sección podrían ser modificados si se modifica la Ley de Responsabilidad Fiscal que regula los aportes y retiros del Fondo de Estabilidad Económico y Social (FEES) y el Fondo de Reserva de Pensiones (FRP). Las opciones y supuestos a escoger son los siguientes:

- 1) Suponer si el gobierno tiene un objetivo de activos del FEES como proporción del PIB, para lo cual realizará aportes anuales hasta alcanzar la cifra que se desea en un año de convergencia fijado.

⁸ Es decir, se supone que el mercado ya incorpora en el *spread* la trayectoria futura probable de la deuda del GC, que es igual a la obtenida por el CFA en su escenario base.

Luego de alcanzar la cifra óptima indicada, se realizan aportes al FEES para que éste se mantenga estable en proporción al PIB hasta el final del periodo de proyección.

2) Agregar uso extra del FEES. Esta opción permite ingresar a mano usos del FEES en los cinco primeros años del periodo de proyección, por ejemplo, para un escenario de crisis en que se usen los activos del FEES.

3) Proyectar la composición de activos del FEES a partir del promedio histórico desde 2013 (año en que se modifica la política de inversión del fondo), o a partir de la última composición estratégica de activos del fondo señalada por el Ministerio de Hacienda.

4) Aporte mínimo al FRP. Aquí se escoge si establecer un aporte mínimo al FRP distinto al 0% del PIB establecido por la ley o se mantienen sus activos constantes respecto al PIB.

5) Proyectar la composición de activos del FRP a partir del promedio histórico desde 2013 (año en que se modifica la política de inversión del fondo), o a partir de la última composición estratégica de activos del fondo señalada por el Ministerio de Hacienda.

6) Escoger si desea proyectar las ganancias de capital del FEES y el FRP a partir de un promedio histórico, la mediana histórica o suponer que son cero, para mantenerse agnóstico respecto a las ganancias de capital de los fondos.

7) Proyección de tasa de bonos de gobierno a 10 años de EEUU. Este supuesto afecta la tasa de interés de Estados Unidos para los activos de Estados Unidos y para la tasa de los bonos GC.

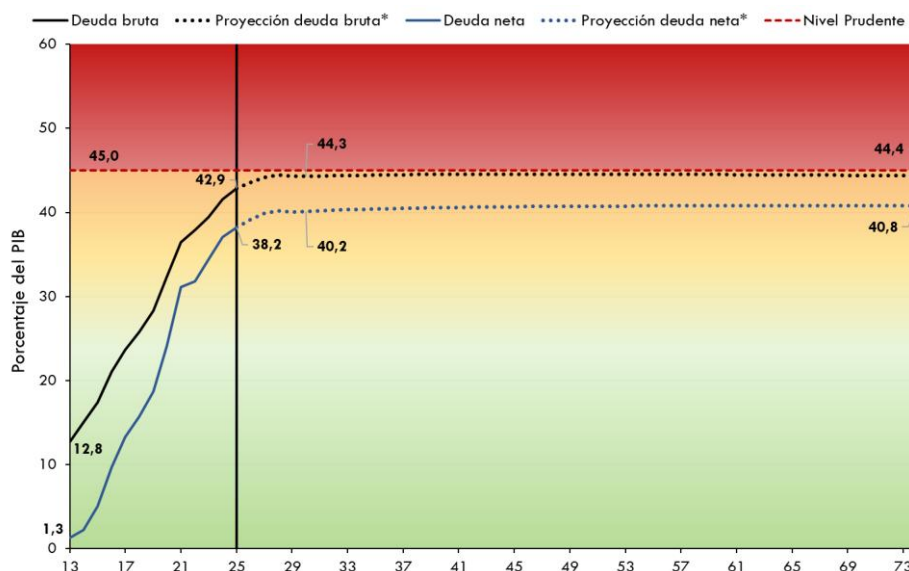
E) Supuestos sobre Otros Requerimientos de Capital

La quinta sección de supuestos permite escoger los años para la convergencia de los otros requerimientos de capital a su mediana histórica.

Paso 6: Evaluar resultados en las hojas de resultados

Tras ingresar todos los supuestos, insumos y proyecciones, la planilla Excel estima la trayectoria de la deuda bruta y neta y la descomposición de la variación anual de la deuda neta según sus factores económicos explicativos. Los resultados que se presentan en gráficos en la hoja "O1. Resultados" se presentan a continuación junto a imágenes de estos gráficos para el escenario base del Informe del CFA sobre el ejercicio de sus funciones y atribuciones de mayo 2025.

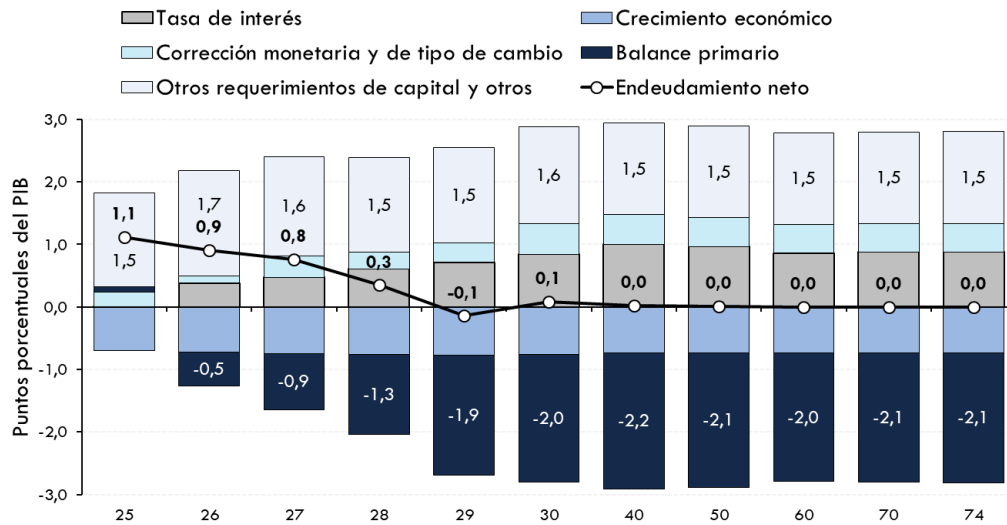
1) Gráfico de evolución de la deuda neta hasta el final del horizonte de proyección.



Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

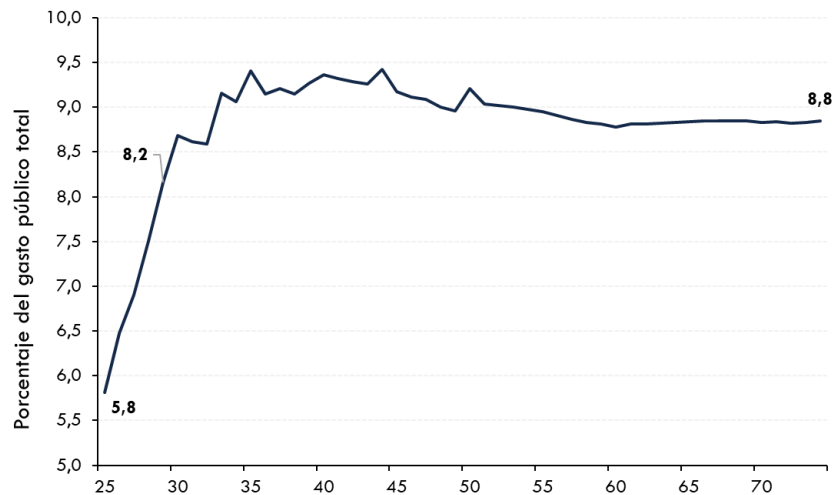
En el gráfico de deuda bruta y neta se presenta también el nivel prudente de deuda y el fondo se colorea, como guía, verde bajo 25% del PIB, en torno al nivel de deuda bruta en que Chile sufrió una rebaja de nota crediticia entre 2017 y 2018. Luego, cambia gradualmente a amarillo hasta 35% del PIB, nivel en torno al que sufrió una nueva rebaja de nota crediticia en 2022 por Moody's, y a naranja hasta 45% del PIB. Al superar el nivel prudente de deuda el fondo cambia a un rojo progresivamente más intenso en la medida que se incrementa la deuda. La línea vertical señala el año de inicio de las proyecciones.

- 2) Gráfico de barras año a año de descomposición de la deuda neta según sus factores explicativos hasta el final del horizonte de proyección.



La variación anual de la deuda neta se grafica con una línea y se descompone en cinco componentes presentados en barras: tasa de interés, crecimiento económico, corrección monetaria y de tipo de cambio, balance primario, y otros requerimientos de capital y otros (resto).

- 3) Gráfico de evolución de los gastos por intereses por los siguientes 50 años.



En el gráfico presentado en el informe se ocupa el gasto por intereses como proporción del gasto público total, sin embargo, la planilla también lo calcula como proporción del PIB.

La hoja “O2. Resultados, series” muestra una base de datos que contiene todos los resultados relevantes del MDD del modelo utilizados en los cuadros de resultados de los informes del CFA

3. Variables usadas en la planilla Excel

En el cuadro A1 del anexo se presentan todas las variables efectivas que se deben ingresar en el modelo junto a la hoja en que se encuentra en la planilla Excel, el grupo temático al que pertenece para ubicarla más expeditamente, la unidad de medida y su fuente con enlace a la página web correspondiente más cercana para encontrar los datos de la variable. Las variables sin enlaces no son públicos. Por su parte, el cuadro A2 en el anexo presenta una lista con todas las proyecciones externas que se deben ingresar en la hoja “P1. Proyecciones externas” junto al grupo temático al que pertenece, la unidad de medida y su fuente con enlace a la página web correspondiente más cercana para encontrar los datos de la variable.

Descripción de variables a modelar

En esta parte se detallan algunas variables insumo presentadas en los cuadros A1 y A2 que podrían requerir una descripción más extendida para comprender a qué se refieren.

Deuda neta y Posición financiera neta

Para el cálculo de la deuda neta en el MDD se utiliza la diferencia entre la deuda bruta del GC y los Activos del TP. Esta definición es equivalente a lo que la Dipres define como Posición Financiera Neta.

La **deuda bruta del GC** considera como instrumentos de deuda los bonos colocados en el mercado financiero local e internacional, los créditos con organismos multilaterales (tales como el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial u otros) y los créditos, pagarés u otros instrumentos de deuda reconocidos por alguna ley particular. Esta definición de deuda bruta se ajusta a la del FMI en su [Manual de Finanzas Públicas de 2014](#). Por su parte, en la planilla Excel estos pasivos se descomponen en deuda en moneda local, deuda en moneda extranjera, préstamos, y pagarés. Actualmente, el monto de instrumentos de deuda que son emitidos y colocados anualmente es autorizado por la Ley de Presupuestos vigente en el período (artículo 3° de cada ley) y, el stock de deuda bruta es reportado trimestralmente por la DIPRES en el “[Reporte Trimestral de Deuda del Gobierno Central](#)”.

Los **Activos del TP**, por su parte, considera los activos financieros depositados en los Fondos Soberanos (FEES y FRP), los Otros activos del Tesoro Público (OATP, que corresponden a los excedentes estacionales de caja del TP), el Fondo para la Educación (FpE, fondo creado por la Ley N°20.630), el Fondo de Diagnósticos y Tratamientos de Alto Costo (creado por la Ley N°20.850) y el Fondo de Apoyo Regional (creado por la Ley N°20.378). Todos estos fondos son reportados mensualmente por la DIPRES en el “[Reporte Mensual Activos Consolidados del Tesoro Público](#)”.

Por otro lado, la definición de deuda neta de la Dipres, que no se utiliza en este modelo, es la diferencia entre la deuda bruta del GC y los Activos financieros del GC. Para estos últimos la Dipres considera la información proporcionada por la Contraloría General de la República, cuyo sistema de registro se nutre de la información que las distintas reparticiones ingresan a través del SIGFE

(Sistema Integrado de Gestión Financiera del Estado). Por lo tanto, incluye, además de las inversiones del TP, otras líneas de activos no consideradas en el MDD. Sin embargo, estos activos son relevantes para calcular los otros requerimientos de capital en la planilla Excel.

En particular, las partidas o activos financieros adicionales se refieren a: cuentas corrientes de las distintas reparticiones del GC, acciones y participaciones de capital en empresas públicas, inversiones a corto plazo de las distintas reparticiones del GC distintas a las del TP, por ejemplo, la porción de cartera de Créditos con Aval del Estado (CAE) que debió adquirir el Fisco, producto del funcionamiento del sistema; y préstamos de distinta naturaleza.

Deuda pública y gasto por intereses

A continuación, se describen las variables de la de la base de datos de bonos de Tesorería en "13. Bonos del Estado" que requieren mayor explicación.

Nemo Bolsa: El "Nemo" o "Nombre de Emisión" de un bono se refiere al nombre específico que se le asigna a una emisión de bonos en particular. Sirve para distinguir esa emisión de otras emisiones de bonos realizadas por la misma entidad emisora. En el caso específico del GC de Chile corresponde a Bonos de Tesorería (BT). Por ejemplo, BTU0150326, corresponde a un bono emitido por Tesorería en UF (BTU), a una tasa cupón de 1,5% (015), que vence en marzo de 2026 (03/26).

Emisión: Es la fecha en que el bono se emitió por primera vez (nótese que un bono puede ser reabierto, aumentando el monto colocado).

Monto Colocado: Se refiere a la cantidad de dinero (valor nominal) que se ha emitido y vendido a los inversionistas. Puede estar expresado en pesos chilenos, UF, dólares estadounidenses o euros.

Monto Circulante: Corresponde al remanente del monto colocado en caso de haberse prepago parte de un bono. Este monto es el que se comercializa en el mercado secundario. Puede estar expresado en pesos chilenos, UF, dólares estadounidenses o euros.

Tasa Cupón: La tasa cupón o tasa carátula corresponde al porcentaje que se abonará periódicamente al inversionista en forma de intereses sobre el valor nominal del bono.

Tasa Colocación: La tasa de colocación de un bono se refiere al costo que debe afrontar el emisor del bono para colocarlo en el mercado.

Activos del Gobierno Central

FRP: Fondo de Reserva de Pensiones

La [Ley sobre Responsabilidad Fiscal](#) (Ley N°20.128) establece que el FRP está constituido y se incrementa por un aporte equivalente al superávit efectivo con un tope del 0,5% del PIB del año anterior. Asimismo, la norma señala que el aporte debe quedar enterado al primer semestre de cada año mediante uno o más depósitos y que debe realizarse hasta que los recursos acumulados en el FRP alcancen un monto equivalente a 900 millones de UF. Sumado a lo anterior, esta ley establece que el FRP también se constituye con el producto de la rentabilidad que genere la inversión de los recursos del mismo fondo y con los demás aportes que establezca la ley.

Por tanto, a partir de lo establecido en la ley, la regla de acumulación del FRP se puede modelar mediante la siguiente fórmula:

$$Aporte = \begin{cases} Y_{t-1} \cdot \max \left\{ 0\% ; \min \left(\frac{B_{t-1}}{Y_{t-1}} ; 0,5\% \right) \right\} ; & \text{si } V_{t-1} < 900 \text{ millones de UF}_{t-1} \\ 0 & ; \text{en cualquier otro caso,} \end{cases} \quad (22)$$

en donde V_{t-1} es el valor de los activos del FRP al final del año anterior.

Además, la ley establece que el retiro de recursos anual será definido por el Ministro de Hacienda con el objetivo que el monto anual sea estable y predecible, y que se mantenga el valor del fondo y los aportes en el largo plazo. Por último, el fondo se extinguirá si el valor de sus activos cae por debajo del 0,5% del PIB. En dicho año, los activos restantes se traspasarán al FEES.

FEES: Fondo de Estabilización Económica y Social

De acuerdo a la [Ley de Responsabilidad Fiscal](#), el FEES recibe anualmente el saldo positivo que resulte de restar al superávit fiscal efectivo los aportes al FRP y al BCCCh, descontando cuando corresponda las amortizaciones de deuda pública y los aportes anticipados realizados el año anterior. Sin embargo, si el superávit efectivo fuera menor al BE, el aporte será solamente facultativo. Sumado a lo anterior, el Decreto con Fuerza de Ley N° 1 de 2006 del Ministerio de Hacienda establece que el FEES puede incrementarse “con los íntegros que procedan por la aplicación del artículo segundo transitorio de la [ley N° 19.030](#)” y “con otros aportes extraordinarios que sean dispuestos para el Fondo, mediante decreto del Ministerio de Hacienda, provenientes de la venta de activos o de emisiones de deuda; así como los demás recursos que autoricen otras leyes.”

De este modo, considerando solo la parte no arbitraria, los aportes al FEES se pueden modelar según la siguiente fórmula condicional:

$$\begin{cases} B_{t-1} - Y_{t-1} \cdot \max \left\{ 0\% ; \min \left(\frac{B_{t-1}}{Y_{t-1}} ; 0,5\% \right) \right\} ; & \text{si } \frac{B_{t-1}}{Y_{t-1}} > \max \left\{ 0\% ; \min \left(\frac{B_{t-1}}{Y_{t-1}} ; 0,5\% \right) \right\} \text{ y } B_{t-1} \geq BE_{t-1} \\ 0 & , \text{ en cualquier otro caso} \end{cases} \quad (23)$$

Los recursos de este fondo pueden utilizarse para financiar eventuales déficits fiscales, realizar amortizaciones de la deuda pública y financiar el aporte anual al FRP cuando el Ministerio de Hacienda lo disponga ante cambios abruptos en el ciclo económico y eventos extraordinarios.

Proyecciones

A continuación, se describen algunas variables de la de la hoja “P1. Proyecciones externas” que requieren mayor explicación.

Precio del cobre (Comité consultivo): Las proyecciones del precio del cobre son obtenidas a partir de las estimaciones de los expertos del Comité Consultivo para el Precio de Referencia del Cobre. Los datos a utilizar son el promedio de las estimaciones realizadas por los expertos para cada año eliminando el valor mínimo y máximo entre sus estimaciones.

ITNM: Ésta sigla se refiere a los Ingresos Tributarios no Mineros, los que corresponden a la suma de pagos por impuestos que excluye los pagos realizados por las GMP10 (las diez principales empresas mineras). Estas cifras parciales de los ingresos tributarios son ocupadas para calcular el componente cíclico de los ingresos tributarios que dependen de la brecha del PIB real respecto a su tendencia.

MMTTRA: Ésta sigla se refiere a las Medidas Tributarias Transitorias de Reversión Automática, que corresponden a las medidas de política fiscal del GC que generan un menor (mayor) ingreso fiscal

en el corto plazo, pero que se espera que su efecto se compense de manera automática con un mayor (menor) ingreso en los años siguientes. Esto quiere decir que la medida tiene solamente un efecto de caja, adelantando o retrasando el pago de algún impuesto. Un ejemplo de estas medidas son las rebajas transitorias de PPM del Impuesto a la Renta o un anticipo de la devolución de Impuesto a la Renta para Pymes. Las MMTTRA son usadas para el cálculo del BE.

EEE: Ésta sigla se refiere a la Encuesta de Expectativas Económicas, cuyos resultados mensuales se utilizan en el modelo para la proyección de algunas variables macroeconómicas. Sin embargo, la estructura de las preguntas de la encuesta no permite un uso directo de los resultados en el caso de las variables “Inflación Dic. IPC” y “Expectativas de depreciación 31/12”, ya que se pregunta por la proyección para un horizonte fijo de meses, el que no calza con el final del año necesariamente. Por tanto, para el cálculo de estas variables se realiza una interpolación lineal de las proyecciones de la EEE para obtener los resultados a diciembre de los años requeridos.

III. Modelación de bloques del modelo determinístico de deuda neta

En esta sección se explica con mayor detalle la metodología para modelar los cuatro bloques principales de proyecciones fiscales del MDD y que alimentan la ecuación de la dinámica de la deuda:

- Balance primario,
- Dinámica de acumulación de activos y tasa de interés de los activos públicos,
- Otros requerimientos de capital,
- Dinámica de acumulación de pasivos y tasa de interés de la deuda pública.

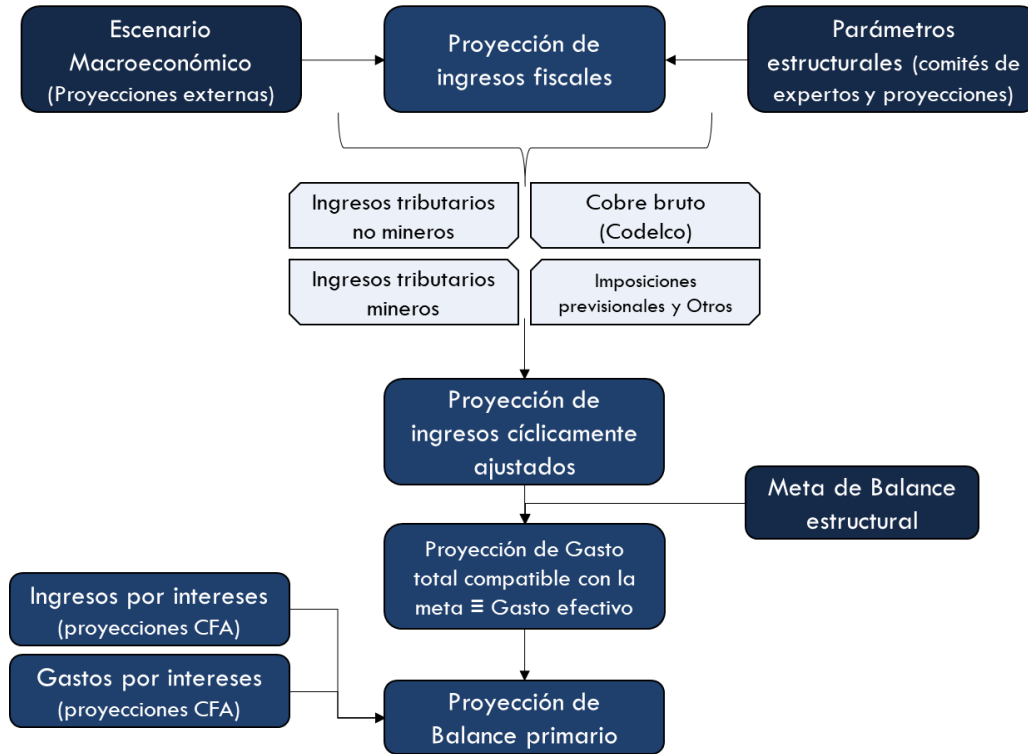
Tras ello se explica cómo se estima la deuda neta y la descomposición de ésta en la planilla Excel. Cabe recordar que las variables macroeconómicas claves como crecimiento económico, tipo de cambio, precio del cobre, inflación, entre otras, no se modelan, sino que se obtienen de fuentes externas (descritas en la parte 3 de la sección 2 de este documento).

1. Balance primario

El objetivo principal de este bloque es proyectar los ingresos y gastos totales del GC, que son necesarios para proyectar el balance primario del GC, usado a su vez para el cálculo de la evolución de la deuda.

La metodología usada se basa en el esquema de estimación de [Cerdea et al. \(2019\)](#) que se presenta gráficamente en el Diagrama 1. A partir de un escenario macroeconómico, que en el MDD es entregado por estimaciones externas, se proyectan los ingresos fiscales efectivos. Con estos ingresos efectivos y los parámetros estructurales estimados por los comités de expertos correspondientes y supuestos para los años en que no hay estimaciones de los parámetros, se calculan los ingresos cíclicamente ajustados. Con estos últimos y una meta de BE establecida exógenamente se proyecta el Gasto total del GC compatible con la meta de BE, que son a su vez los gastos efectivos. Finalmente, a partir de las proyecciones de ingresos efectivos, gastos efectivos, y los ingresos y gastos por intereses realizados en los bloques de activos y pasivos, se obtiene el balance primario.

Diagrama 1. Proyección de Balance primario



Fuente: elaboración propia a partir de Cerda et al. (2019).

Balance primario

El balance primario del GC es:

$$B_t^p = (I_t - G_t) - (I_t^{int} - G_t^{int}) \quad (24)$$

Donde I_t y G_t son los ingresos y gastos efectivos totales respectivamente del año t , e I_t^{int} y G_t^{int} son los ingresos y gastos por intereses respectivamente, los cuales se estiman en los bloques de “Dinámica de acumulación de activos y tasa de interés de los activos públicos” y “Dinámica de acumulación de pasivos y tasa de interés de la deuda pública”. Respecto a los ingresos totales, podemos desagregarlos en cinco grandes categorías, obteniendo la ecuación

$$B_t^p = (\{ITNM_t + IP_t + IngCB_t + IngGMP10_t + Otros_t\} - G_t) - (I_t^{int} - G_t^{int}) \quad (25)$$

Donde $ITNM_t$ son los Ingresos tributarios no mineros, IP_t las imposiciones previsionales, $IngCB_t$ son los ingresos provenientes de Codelco, también llamado Cobre Bruto, $IngGMP10_t$ son los ingresos tributarios mineros provenientes de las GMP10, y por último, $Otros_t$ son los otros ingresos fiscales no considerados en las categorías anteriores.

Cada una de estas categorías se puede desagregar aún más en sus componentes principales. Primero, los ingresos tributarios no mineros se descomponen según la siguiente ecuación: $ITNM_t = IDA_t - PPM_{t-1} + IDM_t + PPM_t + II_t + OT_t$, donde IDA_t es el Impuesto de Declaración Anual (en abril), PPM_{t-1} son los créditos en abril (en monto positivo) o Sistemas de Pago, IDM_t son los impuestos de declaración mensual (e.g. Impuesto Adicional, Impuesto de Segunda Categoría, etc.),

I_t son los impuestos indirectos (e.g. IVA, impuestos específicos, Impuestos al Comercio Exterior, etc.), y OT_t son otros ingresos tributarios. De los cuatro primeros términos, los cuales están relacionados con los impuestos a la renta, hay que descontar los ingresos tributarios provenientes de la GMP10 que están contabilizados en $IngGMP10_t$. En específico, en el modelo se resta de la información proveniente del cuadro 8a “Ejecución Ingresos Tributarios Consolidados 2023. Millones de pesos” del informe cuarto trimestre de la “Ejecución presupuestaria trimestral” de cada año de Dipres, la información del cuadro 9 “Información adicional de ingresos. Moneda Nacional + Moneda Extranjera. Millones de pesos” del mismo informe según lo presentado en el cuadro 3.

Cuadro 4. Fuentes de información para calcular ITNM

Categoría	Cuadro 8a	Cuadro 9
IDA_{t-1}	“Impuestos” en “Declaración Anual” de “1. Impuestos a la renta”	“Impuesto declarado” en “Impuesto a la renta” + “Impuesto declarado” en “Impuesto Específico a la Actividad Minera”
PPM_{t-1}	“Sistemas de Pago” en “Declaración Anual” de “1. Impuestos a la renta”	“PPM del año anterior” en “Impuesto a la renta” + “PPM del año anterior” en “Impuesto Específico a la Actividad Minera”
IDM_t	“Declaración y Pago Mensual” en “1. Impuestos a la renta”	“Impuesto Adicional Retenido”
PPM_t	“Pagos Provisionales Mensuales” en “1. Impuestos a la renta”	“PPM del año” en “Impuesto a la renta” + “PPM del año” en “Impuesto Específico a la Actividad Minera”

También se puede desagregar $Otros_t$ en $Donaciones_t + RdlP_t + IdO_t + VAF_t + OtrosIng_t$, donde $RdlP_t$ son las Rentas de la Propiedad, IdO_t los Ingresos de Operación, VAF_t la Venta de Activos Fijos, e $OtrosIng_t$ son los otros ingresos fiscales (los no incluidos en otras categorías). Además, es útil destacar que las imposiciones previsionales IP_t incluyen las imposiciones previsionales de salud y las contribuciones de pensiones.

Respecto a los ingresos provenientes del cobre, $IngCB_t$ y $IngGMP10_t$, estos se pueden obtener de Dipres. Cabe destacar que los ingresos por GMP10 se pueden descomponer en $IE_t + IR_t + IA_t$, que son los Ingresos por Impuesto Específico, Impuesto a la Renta e Impuesto Adicional de las GMP10, respectivamente. Sin embargo, en el caso de los ingresos totales la proyección de GMP10 se calcula de forma agregada, tal como se explica más adelante, y esta subdivisión solo se utiliza en el cálculo del BE.

Por tanto, la ecuación (25) pero con sus términos desagregados en sus componentes es

$$B_t^p = (\{[IDA_t - PPM_{t-1} + IDM_t + PPM_t + I_t + otros_t] + IP_t + IngCB_t + GMP10_t + [Donaciones_t + RdlP_t + IdO_t + OtrosIng_t]\} - G_t) - (I_t^{int} - G_t^{int}) \quad (26)$$

Proyección de componentes de los ingresos fiscales

Los ingresos fiscales se proyectan en cinco secciones en la Hoja “E2. Ingresos”:

1. Componentes de Ingresos Tributarios no Mineros

Como se señaló, los ingresos tributarios no mineros ($ITNM_t$) se desagregan en seis componentes. Para el corto y mediano plazo⁹, se utiliza las últimas proyecciones de Dipres publicadas en el último Informe de Finanzas Públicas (IFP) disponible, a las cuales se les realiza un ajuste por proyecciones de crecimiento del PIB (explicado más adelante). Mientras que para los años que siguen hasta el final del horizonte de proyección, siguiendo a [Cerdea et al. \(2019\)](#) y [Chamorro et al. \(2021\)](#), las proyecciones se basan en modelos de elasticidades. Es decir, se realizan a partir de la relación de largo plazo entre el componente de la recaudación tributaria y su base económica:

$$\Delta \ln ITNM_t^{i,real} = \delta_i \Delta \ln Y_t^i + \varepsilon_t \quad (27)$$

Donde $ITNM_t^{i,real}$ es el componente i de los ingresos tributarios no mineros en términos reales, Y_t^i es la base económica de la recaudación tributaria, que en el caso de este modelo es siempre el PIB real, δ_i la elasticidad de largo plazo respecto a tal base económica, y ε_t es un error aleatorio. A partir de la ecuación (27), las proyecciones de la base económica y un valor para la elasticidad de largo plazo, se puede proyectar los componentes de $ITNM_t$ a partir de la siguiente ecuación:

$$ITNM_t^i = ITNM_{t-1}^i \left(1 + \delta_i \frac{Y_t^i - Y_{t-1}^i}{Y_{t-1}^i} \right) (1 + \pi_t) \quad (28)$$

Donde π_t es la inflación según IPC.

Para este modelo se utiliza el promedio simple de las elasticidades estimadas por [Cerdea et al. \(2019\)](#) en sus especificaciones 2, 3 y 4, omitiendo el modelo 1 que no controla por la tasa impositiva y cambios tributarios relevantes en el periodo usado para estimar las elasticidades. Para el caso de OT_t se supone una elasticidad de 1 respecto al PIB real (ver cuadro 4).

Cuadro 4. Elasticidades de componentes de los ITNM

Categoría	Elasticidad modelo 2	Elasticidad modelo 3	Elasticidad modelo 4	Elasticidad Promedio
IDA_t	1,8	1,9	2,1	1,93
PPM_{t-1}	1,7	1,7	1,9	1,77
IDM_t	1,64	1,66	1,58	1,63
PPM_t	1,35	1,80	1,77	1,64
II_t	1,07	1,17	0,95	1,06
OT_t	-	-	-	1

Fuente: a partir de [Cerdea et al. \(2019\)](#).

Siguiendo a [Chamorro et al. \(2021\)](#), las elasticidades de largo plazo de ingresos tributarios respecto a PIB para economías emergentes son mayores a 1, pero en economías avanzadas no son estadísticamente distintas a 1, por lo que bajo un criterio conservador se hace converger todas las elasticidades a 1 en el largo plazo, suponiendo que Chile alcanza el PIB *per capita* de los países actualmente desarrollados. En la hoja "S1. Supuestos" se ofrecen dos opciones para la convergencia de las elasticidades de los ingresos respecto al PIB real:

⁹ Se entiende por mediano plazo el horizonte de planificación del marco de mediano plazo del sector público utilizado por la Dipres, que es cuatro años posteriores al año del último presupuesto de la nación.

1) Convergencia a países desarrollados: En este caso el modelo calcula el PIB real *per capita* de Chile hasta el final del horizonte de proyección y hace converger las elasticidades a 1 según el diferencial del PIB real *per capita* de Chile y el PIB real *per capita* seleccionado, según la siguiente fórmula:

$$\delta_t^i = (\delta_0^i - 1) \left(1 - \max \left\{ 0; \min \left\{ 1; \frac{y_t - y_0}{y_{des} - y_0} \right\} \right\} \right) + 1 \quad (29)$$

Donde δ_t^i es la elasticidad del ITNM i en el año t , mientras que δ_0^i es la elasticidad en el año inicial de la convergencia, que en el modelo es 2022. y_t e y_0 son el PIB real *per capita* de Chile en el año t y año inicial de convergencia, mientras que y_{des} es el PIB real *per capita* seleccionado como PIB *per capita* de un país desarrollado.

2) Elección directa de año: Si se escoge esta opción, las elasticidades convergen linealmente hasta alcanzar el valor 1 en el año seleccionado. La fórmula usada es:

$$\delta_t^i = (\delta_0^i - 1) \left(1 - \min \left\{ 1; \frac{t - t_0}{t_{des} - t_0} \right\} \right) + 1 \quad (30)$$

Donde t_0 y t_{des} son el año inicial de convergencia y el año en que se alcanza el PIB *per capita* seleccionado como PIB *per capita* de un país desarrollado (mayor a t_0).

Respecto al ajuste de corto y mediano plazo por proyecciones de crecimiento, en el modelo se permite usar tasas de crecimiento del PIB real distintas a las usadas por Dipres para estimar los ingresos fiscales futuros. Por tanto, se debe realizar un ajuste para considerar el impacto que tienen la diferencia entre ambas proyecciones en los ingresos fiscales. Para considerar este factor, se usa la siguiente ecuación para estimar los ITNM:

$$ITNM_{t+1}^i = ITNM_{t+1}^{i, dipres} \left(\frac{Q_{t+1}}{Q_{t+1}^{dipres}} \right)^{\delta_t^i} \quad (31)$$

Donde $ITNM_{t+1}^{i, dipres}$ y Q_{t+1}^{dipres} son los ingresos para el componente i y el PIB real proyectados por Dipres para el año $t + 1$. Nótese que al calcular los ingresos a partir de la elasticidad respecto al PIB real, los ITNM se proyectan en cifras reales y luego se utiliza la inflación del IPC para transformarlos a valores nominales. Para que los ingresos converjan a un valor estable respecto al PIB en el largo plazo, también se supone que en el largo plazo la inflación es igual al deflactor del PIB.

2. Imposiciones previsionales

Las imposiciones previsionales se descomponen en imposiciones previsionales de salud e imposiciones previsionales de pensiones. La proyección de ambas categorías se realiza exactamente de la misma manera que en el caso de los ITNM. La elasticidad usada para las imposiciones previsionales de salud respecto a PIB es 1,17 (Larraín *et al.*, 2011), mientras que para las imposiciones previsionales de pensiones respecto a PIB es 1 dado que no hay estimaciones al respecto.

3. Ingresos provenientes de Cobre bruto

La proyección de los ingresos de Codelco (conocidos como ingresos por Cobre Bruto) se realiza en base a un ajuste a los ingresos proyectados por Dipres en el mediano plazo. Luego, para el largo

plazo, se asume que la proporción de los ingresos de Codelco respecto del PIB para cada año es igual al valor proyectado por el modelo en el último año del mediano plazo.

Con respecto a la proyección para el mediano plazo, esta consiste en:

$$IngCB_t = IngCB_t^{Dipres} \frac{\left(c_t^{Codelco} E_t - CCost_t (\theta E_t^{dipres} + (1 - \theta) E_t) \right) QC_t}{\left(c_t^{Codelco, Dipres} - CCost_t \right) E_t^{dipres} QC_t^{dipres}} \quad (32)$$

En donde $IngCB_t^{Dipres}$ se refiere a los ingresos por Cobre Bruto proyectados por Dipres en el mediano plazo. Además, en esta fórmula se supuso que la proporción de los costos de Codelco denominados en pesos chilenos es un $\theta\%$ del total de los *cash costs*¹⁰. Por su parte, $c_t^{Codelco, Dipres}$ se refiere al precio del cobre de Codelco que proyecta Dipres, E_t^{dipres} es el tipo de cambio nominal CLP/USD promedio anual de la Dipres, mientras que QC_t^{dipres} se refiere a la proyección de la producción de cobre de Codelco realizada por Dipres en miles de toneladas métricas finas (MTMF). Cabe destacar respecto de esta variable que lo que Dipres proyecta son las ventas de Cobre de Codelco en el mediano plazo, y se aplica la tasa de variación anual de esta variable proyectada a la producción de cobre de Codelco obtenida en la base de datos de Cochilco, suponiendo que crecen a la misma tasa.

La variable QC_t es la proyección de producción de Codelco que utiliza el CFA, que es la misma que Dipres actualmente. Para su valor en el largo plazo se ocupa la cifra de producción proyectada para el último año del mediano plazo. Mientras que $c_t^{Codelco}$ se refiere a la proyección del precio del cobre de Codelco, la cual en los primeros años es la proyección del último Informe de Política Monetaria (IPoM), mientras que entre el cuarto y el décimo primer año se considera una convergencia al precio promedio que estimó el último Comité Consultivo del Precio de Referencia del Cobre para el último año de su horizonte de proyección, y de ahí en adelante se considera que crece a la misma tasa que la meta de inflación de Estados Unidos. Por último, $CCost_t$ se refiere a los *cash costs* de Codelco, para los que las proyecciones se realizan utilizando el promedio del margen desde el año 2010 hasta el último año disponible. La fórmula utilizada para calcular el margen es $\frac{c_t^{Codelco} - CCost_t}{c_t^{Codelco}}$.

4. Ingresos Tributarios de GMP10

La proyección de los ingresos tributarios provenientes las GMP10 se realiza con un ajuste similar al de Codelco para los años en que se cuenta una proyección de la Dipres. Para los años que siguen se asume que la proporción estos ingresos respecto del PIB proyectado para cada año es igual al valor registrado en el último año de proyección de la Dipres.

Con respecto a la proyección para el mediano plazo, esta consiste en:

$$IngGMP10_t = IngGMP10_t^{Dipres} \frac{\left(c_t E_t - CCost_t^{GMP10} (\theta E_t^{dipres} + (1 - \theta) E_t) \right) QC_t}{\left(c_t^{Dipres} - CCost_t^{GMP10} \right) E_t^{dipres} QC_t^{dipres}} \quad (33)$$

En donde c_t^{Dipres} se refiere al precio del cobre que proyecta Dipres, $IngGMP10_t^{Dipres}$ se refiere a los ingresos tributarios provenientes de las GMP10 proyectados por Dipres en el mediano plazo.

¹⁰ Según información obtenida de Cochilco, la proporción de *cash costs* denominados en pesos chilenos fluctúa entre 50% y 60% en la gran minería del cobre. Por criterio prudencial, se supuso una proporción de 50% como valor por defecto.

En este caso se ocupa los *cash costs* de la GMP10, $CCost_t^{GMP10}$, cuyos datos históricos se obtienen a partir de la información publicada por Cochilco para la Gran Minería del Cobre, mientras que las proyecciones se realizan utilizando el promedio del margen desde el año 2000 hasta el último año disponible. La fórmula utilizada para calcular el margen es $\frac{c_t - CCost_t^{GMP10}}{c_t}$.

5. Componentes de otros ingresos

Como se indicó más arriba, los Otros ingresos ($Otros_t$) se desagregan en cinco componentes: Donaciones, Rentas de la Propiedad, Ingresos de Operación, Venta de Activos Fijos, y otros ingresos fiscales. Para el corto y mediano plazo, se utilizan las últimas proyecciones de Dipres publicadas en el último IFP disponible, y se les realiza el mismo ajuste por diferencial de crecimiento de la economía que para los ITNM. Mientras que para los años que siguen, siguiendo a [Chamorro et al. \(2021\)](#) y [Larraín et al. \(2011\)](#), este tipo de ingresos no muestra una correlación clara con ninguna variable macroeconómica, por lo que se proyectan a partir de datos históricos¹¹.

Por tanto, para las donaciones, rentas de la propiedad, venta de activos fijos y otros ingresos fiscales se supone que crecen a la misma tasa que el PIB (elasticidad 1 respecto al PIB). Esto es equivalente a que estos ingresos se mantengan constantes como proporción del PIB en el valor del último año proyectado por la Dipres. Por su parte, los ingresos de Operación, dado que corresponden a la venta de bienes o servicios que son consecuencia de la actividad propia de cada organismo del sector público, se supone que crecen en la misma medida que el GC. Por tanto, se proyectan tal que mantengan su participación histórica (promedio de la última década) en los ingresos del GC. Así, siendo J los ingresos distintos a los ingresos de operación, la ecuación ocupada es

$$IdO_t = \left(\frac{IdO}{I} \right) I_t \quad (34)$$

Donde $\left(\frac{IdO}{I} \right)$ es el promedio de la última década. Así, considerando que $I_t = IdO_t + J_t$, se obtiene

$$IdO_t = \frac{\left(\frac{IdO}{I} \right) J_t}{1 - \left(\frac{IdO}{I} \right)} \quad (35)$$

Balance Estructural y Gasto total

Tal como se señala al inicio de esta sección, a partir de los ingresos efectivos calculados se puede estimar los ingresos cíclicamente ajustados o estructurales. Estos, junto a un supuesto de meta de BE para cada año, se puede obtener el Gasto total del GC efectivo.

Si en la hoja “S1. Supuestos” se escoge la opción de proyectar el balance primario a partir del BE, la variable Balance Estructural contiene los supuestos de BE para cada año. Para este supuesto se utiliza las últimas metas de BE (en porcentaje del PIB) publicadas por el Ministerio de Hacienda y la meta para el último año publicado se mantiene constante hasta final del horizonte de proyección. En este caso, el gasto total del GC, la variable endógena, se calcula con la fórmula: $G_t = I_t^{est} - MB_t$.

¹¹ Chamorro y coautores ocupan la participación histórica de estos impuestos en los ingresos fiscales del GC para sus proyecciones, sin embargo, esto implicaría que el crecimiento de estos ingresos depende de la elasticidad promedio ponderada del resto de los ingresos fiscales respecto al PIB nominal, lo que sería contrario al supuesto original.

Y_t , donde I_t^{est} son los ingresos estructurales en millones de pesos y MB_t la meta de BE en porcentaje del PIB en el año t .

Por otro lado, en caso de que en la hoja “S1. Supuestos” se haya escogido proyectar el balance primario a partir de proyecciones de los ingresos y los gastos, el gasto total del GC será la suma del supuesto de gasto primario establecido en la hoja S1 más la proyección del gasto por intereses. Por su parte, el BE se calculará endógenamente con la fórmula: $B_t^{est} = \frac{I_t^{est} - G_t^P - G_t^{int}}{Y_t}$, donde G_t^P y G_t^{int} son los gastos primario y gastos por intereses, respectivamente, y B_t^{est} el BE en porcentaje del PIB.

Una vez elegido el supuesto, se aplica la metodología de cálculo del BE (en la hoja “E3. BE” del MDD) que se explica en la sección 1 de [Dipres \(2023\)](#) con la actualización del cálculo explicada en la sección 4 de [Valdivieso et al. \(2023\)](#). Se remite al lector a estos documentos para la explicación de la metodología usada¹² y a continuación sólo se explicará los supuestos usados para las proyecciones de los elementos necesarios para el cálculo del BE.

1. Parámetros estructurales

Para el PIB tendencial (no minero) en el año t , se utiliza las últimas proyecciones del Comité Consultivo del PIB no Minero Tendencial para los años que estén disponibles. Luego, para el mediano plazo, se supone que el PIB tendencial en el año t cierra la brecha respecto al PIB efectivo según la siguiente ecuación de movimiento

$$Q_{t,t+1}^{tr} = 0,7Q_{t,t}^{tr} \left(0,6 \frac{Q_{t,t}^{tr}}{Q_{t,t-1}^{tr}} + 0,4 \frac{Q_t^{nm}}{Q_{t-1}^{nm}} \right) + 0,3Q_{t+1}^{nm} \quad (36)$$

Donde $Q_{t,t}^{tr}$ es el PIB no minero real tendencial del año t para el año t^{13} , e $Q_{t,t-1}^{tr}$ es el PIB no minero real tendencial del año t para el año $t - 1$. Para mayor claridad, cada año para el cálculo del PIB no minero tendencial el Comité Consultivo del PIB no Minero Tendencial actualiza la estimación de esta variable para toda la serie desde 1960. Entonces cuándo realiza la estimación para el año t , hay una nueva estimación para el año $t - 1$. En esta ecuación lo que se incluye son sólo las estimaciones del año t , no las del año $t - 1$. Q_t^{nm} es el PIB no minero real. Como se puede notar, el PIB no minero tendencial del año t cierra la brecha corrigiendo el nivel y la tasa de crecimiento, a una velocidad que depende de los parámetros que acompañan a Q_{t+1}^{nm} y a $\frac{Q_t^{nm}}{Q_{t-1}^{nm}}$. Mientras mayor sean estos parámetros (aquí fijados en 0,3 y 0,4, respectivamente), más rápida la convergencia. Tras el mediano plazo, se supone que el PIB real no minero tendencial es igual al PIB real no minero.

Para el precio de referencia del cobre, se utiliza las últimas proyecciones del Comité Consultivo del Precio de Referencia del Cobre para los años que estén disponibles. Luego se supone que el precio de referencia se mantiene constante en términos reales. Es decir, el precio de referencia nominal crece en la misma proporción que la inflación anual de Estados Unidos. El escenario base del CFA supone que la brecha entre el precio efectivo y de referencia del cobre se cierra en el mediano plazo.

¹² El CFA en su [nota de estudios N°6 \(2024\)](#) evaluó la replicabilidad de la metodología del BE en los documentos en que la Dipres publica los cálculos de ésta. La Dipres acogió varias de las sugerencias realizadas en esta nota y, por tanto, desde la publicación de los resultados del BE de 2023 en adelante, el CFA considera que los resultados son replicables.

¹³ Para los datos históricos, nótese que en esta notación el PIB real tendencial del año t es el PIB real tendencial para el año t estimado por el Comité Consultivo del PIB no Minero Tendencial en el año $t - 1$, no la cifra actualizada en el último cálculo realizado por el comité.

Dado que el precio de referencia crece a la misma tasa que la inflación de Estados Unidos, es el precio efectivo del cobre el que converge al precio de referencia en el último año del Marco de mediano plazo del sector público.

2. PIB real no minero

El PIB real no minero en el año t crece según las proyecciones de Dipres. Para los años en que no existen proyecciones de Dipres, se supone que crece a la misma velocidad que el PIB real total. Por su parte, el PIB real no minero en el año $t - 1$ es el PIB real no minero en el año t del año $t-1$.

3. Ajuste cíclico por ingresos tributarios no mineros y Ajuste cíclico por cotizaciones de salud

Se utilizan las mismas categorías de ingresos tributarios que en el cálculo de los ingresos efectivos en el cálculo del ajuste cíclico.

4. Ajuste cíclico por los ingresos del cobre bruto

El ajuste cíclico por los ingresos del cobre de Codelco utiliza datos trimestrales. En el modelo se supone que las proyecciones del tipo de cambio nominal son las mismas que sus respectivas proyecciones anuales. En el caso del precio del cobre de Codelco se modela de la siguiente manera: en el primer año de proyección es igual al precio estimado por Dipres en su último IFP. Luego, para el resto del periodo primero se calcula el diferencial promedio de los últimos 10 años (calculado con datos trimestrales) del precio real BML y el precio real de Codelco (con precios constantes al primer año de proyección). Con esta estimación del diferencial, se estima el precio de Codelco como el Precio BML del cobre menos el diferencial que se va cerrando a una tasa de 2 elevado a los años que han pasado desde inicio de proyección. Así, se mantiene la brecha entre el precio de Codelco y el BML al inicio del periodo, pero se cierra en el corto plazo con el Precio BML como ancla del valor.

Por su parte, para las ventas trimestrales primero se proyectan las ventas anuales a partir de las proyecciones de Dipres de la tasa de crecimiento de las ventas de cobre de Codelco, y luego se supone que las ventas trimestrales son un cuarto de las anuales.

5. Ajuste cíclico por los ingresos de las GMP10

Los ingresos provenientes de las GMP10 se estiman como un total para los ingresos efectivos, en vez de para cada uno de sus componentes. Entonces, para el ajuste cíclico por los ingresos de las GMP10 se estima la proporción histórica respecto al total de los ingresos provenientes de las GMP10 para cada año de los siguientes componentes: i) Impuesto específico a la actividad minera GMP10, ii) PPM Impuesto Específico a la actividad minera GMP10, iii) PPM del año anterior impuesto Específico a la actividad minera GMP10, iv) Impuesto a la Renta GMP10, v) PPM del Impuesto de Primera Categoría GMP10, vi) PPM del año anterior del impuesto. Luego se proyecta cada proporción como el promedio simple de los últimos tres años. Para obtener el monto en millones de pesos de cada componente se multiplica la proyección por los ingresos totales provenientes de las GMP10.

Todas las proyecciones necesarias de tasas de impuestos se obtienen de Dipres y para los años siguientes en que no se cuenta con proyecciones se suponen constantes. Nótese que las proyecciones de las tasas de impuesto para el precio efectivo y el precio de referencia del cobre deben ser iguales en el largo plazo.

La proporción de distribución de las utilidades de las GMP10 al exterior (z_t) también se obtiene de Dipres, pero para los años siguientes en que no se cuenta con proyecciones se suponen iguales al promedio de los tres años anteriores.

Para el Ajuste cíclico al Impuesto a la Renta de Primera Categoría se necesitan valores trimestrales del PPM del impuesto de Primera Categoría, los cuales se proyectan como un cuarto del monto anual. Por su parte, para el ajuste cíclico al impuesto adicional se necesita la producción trimestral de las GMP10, las cuales se suponen como un cuarto de la producción anual estimada.

5. Ajuste prudencial de litio

El ajuste por litio ocupa datos de ingresos contractuales de litio de Corfo entre julio del año $t - 1$ y junio del año t (registrados entre agosto del año $t - 1$ y julio del año t) como los ingresos en el año t . Por tanto, se utiliza una variable distinta a la de ingresos por litio para el Ingreso del GC, la cual considera los ingresos en el año calendario y se usa para proyectar los ingresos del GC.

2. Dinámica de acumulación de activos y tasa de interés de los activos públicos

El objetivo principal de este bloque es proyectar las siguientes variables para el cálculo de la evolución de la deuda: activos del TP más “Otros activos reportados por Hacienda” en pesos, tasa de interés efectiva de los activos del TP más “Otros activos reportados por Hacienda” en pesos chilenos, activos del TP más “Otros activos reportados por Hacienda” en dólares, y tasa de interés efectiva de los activos del Tesoro Público más “Otros activos reportados por Hacienda” en dólares.

Fondos y estructura en la planilla del MDD

Para obtener las variables señaladas, en la hoja “E4. Activos del GC” se modela la dinámica de acumulación de los fondos pertenecientes a los Activos del TP y otros activos del GC (u “Otros activos reportados por Hacienda”). Para esto, a cada fondo o categoría de activos (de aquí en adelante se nombrará a ambos “fondos” por simplicidad) se le asigna una moneda, pesos chilenos o dólares. En específico, se organiza los fondos según el cuadro 5.

Cuadro 5. Fondos en que se organiza modelación de activos del GC

Tipo de activo	Fondo o Categoría de activos	Moneda
Activos del Tesoro Público	FEES	MM US\$
	FRP	MM US\$
	Otros activos del Tesoro Público en USD	MM US\$
	Otros activos del Tesoro Público en CLP	MM Pesos
	Fondo para la Educación	MM US\$
	Fondo de Apoyo Regional	MM Pesos
	Fondo para Diagnósticos y Tratamientos de Alto Costo	MM Pesos
Otros activos del GC	Fondo de Contingencia Estratégico	MM US\$
	Otros activos del Gobierno Central en USD	MM US\$
	Otros activos del Gobierno Central en Pesos	MM Pesos

En general, tal como se muestra en la imagen de más abajo para el FEES, para modelar la dinámica de un fondo se ocupa el valor de mercado inicial (a principios de año) del fondo, los aportes y retiros (en negativo) realizados durante el año, el interés devengado por el fondo, las ganancias o pérdidas

Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

de capital y los costos de administración, custodias y otros (en negativo). Con estas variables se obtiene el valor de mercado final del fondo para un año, que será el valor de mercado inicial del siguiente año, realizando la suma de los componentes nombrados¹⁴. En algunos casos, como en el ejemplo del FEES, también se calcula el valor de mercado final como porcentaje del PIB ya que es necesario para la regla de acumulación o retiro del fondo.

FEES (MM US\$)								
Año	Valor de mercado inicial	Aportes	Retiros	Interés devengado	Ganancias (pérdidas) de capital	Costos de Adm., custodia y otros	Valor de mercado final	Valor de mercado final (% del PIB)
2021	8.955	0	-6.197	35	-334	-2,2	2.457	0,87%
2022	2.457	5.998	-0	53	-992	-1,5	7.514	2,46%
2023	7.514	1.915	0	80	36	-1,8	9.507	2,86%

A la derecha de los fondos está la sección “Resumen activos” (mostradas en la imagen de más abajo), en donde se resume el total de activos en pesos y dólares, además de otras subdivisiones necesarias para las estimaciones de las tasas de interés efectivas. Las variables en negrita son las variables requeridas para la ecuación de la dinámica de la deuda.

Resumen activos (MM Pesos)								
Total Activos FEES y FRP	Total Activos del Tesoro Público (TP)	Activos del TP en pesos	Activos del TP en dólares (en MM USD)	Proporción de activos del TP externos	Total Otros Activos del GC	Activos financieros en pesos	Activos financieros en dólares	Total Activos

Finalmente, a la derecha del resumen está el cálculo de las tasas de interés total de los activos, de los activos del FEES y FRP, de los activos del TP sin contar FEES y FRP, la tasa de interés de los activos del TP en total, sólo de los activos en dólares y sólo de los activos en pesos. Las variables en negrita son las variables requeridas para la ecuación de la dinámica de la deuda.

Tasas de interés					
Tasa de interés total activos	Tasa de interés FEES y FRP	Tasa de interés activos sin FEES y FRP	Tasa de interés total activos del TP	Tasa de interés activos del TP en USD	Tasa de interés activos del TP en Pesos

Modelación de cada fondo

En el caso del FEES y el FRP los aportes a los fondos se modelan según la parte no arbitraria establecida en la ley (descrita en las fórmulas de la sección anterior). Sin embargo, en el caso del

¹⁴ Cabe notar que no todos los fondos tienen información suficiente para especificar la dinámica de cada uno de estos componentes.

FRP se permite asignar un aporte mínimo anual en la hoja “S1. Supuestos”, con el fin de asegurar que este fondo no quede sin recursos en el horizonte de proyección. Respecto a los retiros anuales del FRP se supone que son un 0,1% de PIB efectivo del año anterior, que corresponde al monto máximo establecido por la ley antes de la modificación realizada por la [Ley N°21.683](#)¹⁵.

En el caso de los retiros del FEES, la normativa no establece un objetivo de stock de activos para el fondo ni una regla precisa para modelar el uso de los fondos acumulados dado que permite su uso para el financiamiento de déficits fiscales y amortización de deuda¹⁶. Por tanto, basándose en [FMI \(2023\)](#), se permite considerar un objetivo de largo plazo para el nivel de activos del FEES como proporción del PIB, que llamaremos p , que en el caso de la recomendación del FMI es 6% (la media del rango recomendado por el FMI). Entonces se harán retiros en dólares del fondo tal que éste mantenga un stock equivalente p una vez alcanzada tal cifra, es decir, si el fondo superó la proporción p al final del año anterior ($t - 1$), se supone un retiro a inicios del año t tal que el valor de mercado vuelva a ser p en proporción del PIB.

Además, en lo que respecta a los aportes del FEES, el modelo permite activar la opción de una convergencia del monto de activos del FEES a p (la misma señalada en el párrafo anterior). En este caso, los aportes del FEES serán positivos incluso si es que no hay un aporte legal obligatorio hasta que se converja a p , lo que ocurrirá en una cantidad de años también indicada por el usuario. Una vez pasado el periodo de convergencia, se ingresarán aportes al FEES tal que se cierre en el mismo año la brecha con el óptimo escogido. En este caso, la fórmula de aportes en dólares del FEES se describe por las ecuaciones (37) y (38) a continuación.

$$\max \left\{ \begin{array}{l} \frac{p \frac{Y_{t+j-1}}{TCN_{t+j-1}} - prop_{t-1+l} \frac{Y_{t-1+l}}{TCN_{t-1+l}}}{j-l}; \\ \left(B_{t-1+l} - Y_{t-1+l} \cdot \max \left\{ 0\% ; \min \left(\frac{B_{t-1+l}}{Y_{t-1+l}} ; 0,5\% \right) \right\}, \text{ si } \frac{B_{t-1+l}}{Y_{t-1+l}} > \max \left\{ 0\% ; \min \left(\frac{B_{t-1+l}}{Y_{t-1+l}} ; 0,5\% \right) \right\} \text{ y } B_{t-1+l} \geq BE_{t-1+l} \right) \\ 0, \text{ en cualquier otro caso} \end{array} \right\} \quad (37)$$

$; \forall l = 0, 1, \dots, j - 1$

$$\max \left\{ \begin{array}{l} \frac{p \frac{Y_{t+l}}{TCN_{t+l}} - prop_{t-1+l} \frac{Y_{t-1+l}}{TCN_{t-1+l}}}{j-l}; \\ \left(B_{t-1+l} - Y_{t-1+l} \cdot \max \left\{ 0\% ; \min \left(\frac{B_{t-1+l}}{Y_{t-1+l}} ; 0,5\% \right) \right\}, \text{ si } \frac{B_{t-1+l}}{Y_{t-1+l}} > \max \left\{ 0\% ; \min \left(\frac{B_{t-1+l}}{Y_{t-1+l}} ; 0,5\% \right) \right\} \text{ y } B_{t-1+l} \geq BE_{t-1+l} \right) \\ 0, \text{ en cualquier otro caso} \end{array} \right\} \quad (38)$$

$; \forall l = j, \dots, t + 49$

Donde t es el año de inicio de las proyecciones y j son los años asignados para la convergencia a $p\%$ del PIB en dólares. En la primera parte, el máximo se evalúa para cada l que va desde 0 a $j - 1$, ya que se ocupa el valor de los activos del FEES al final del año anterior al del aporte para evaluar el aporte a realizar en el año $t + l$. Mientras que desde el año $l = j$ en adelante se utiliza la segunda parte de la regla. También cabe resaltar que el aporte “extraordinario” para alcanzar la cifra recomendada por el FMI sólo se realiza si es mayor al aporte legal en el año, dado que no sería

¹⁵ Este supuesto se sostiene en que no existe información sobre los retiros del FRP tras la modificación de la ley señalada.

¹⁶ Téngase en cuenta que en las proyecciones de crecimiento económico de largo plazo se supone que éste es igual al crecimiento tendencial del PIB todos los años, por lo que el FEES no sería usado para cubrir eventuales déficits fiscales causados por crisis, que ha sido el uso histórico del FEES. Por tanto, se supone en el MDD que el fondo es usado para amortizar deuda pública.

necesario para lograr la convergencia. Y por lo mismo, el aporte “extraordinario” no es lineal y se reevalúa cada año para que sea lineal en el tiempo que resta para la convergencia, por ello es que se usa en la ecuación $prop_{t-1+l} \frac{Y_{t-1+l}}{TCN_{t-1+l}}$ que varía año a año, donde $prop_{t-1+l}$ es el monto del FEES como proporción del PIB el año anterior, y no una proporción fija.

Por otro lado, como los aportes y retiros de los fondos pueden ocurrir en cualquier momento del año, afectando los ingresos por intereses del GC, hay que decidir si en la dinámica anual se integran a principio o final del año. Debido a la legislación del FEES y del FRP, los aportes suelen ocurrir durante el primer trimestre del año, por lo que para efectos del modelo se considera que ocurren a inicio de año y devengan intereses durante todo ese año. Por su parte, los retiros no tienen una estructura recurrente y se supone que ocurren a final del año una vez el GC conoce su balance fiscal efectivo, por lo que el monto retirado también habría devengado intereses durante el año.

En lo que respecta a los “costos de administración, custodia y otros”, en el FEES y FRP se supone que es el promedio simple de estos costos como porcentaje del valor de mercado inicial de los últimos cinco años, multiplicado por el valor de mercado inicial del año t . Mientras que las ganancias (pérdidas) de capital se modelan según la media o la mediana histórica de cada fondo.

Ningún otro fondo tiene aportes, retiros y “costos de administración, custodia y otros” o ganancias (pérdidas) de capital modelados.

En lo que respecta a los “Otros activos del Gobierno Central en USD” y “Otros activos del Gobierno Central en Pesos”, sus datos efectivos corresponden a la diferencia entre los “Activos financieros en dólares” y “Activos financieros en pesos”¹⁷ con la suma de los fondos en dólares y en pesos en la planilla, respectivamente. Para sus proyecciones, al no existir una ley que ayude a determinar la dinámica de estas categorías de activos, se modela la variable “Aporte o retiros netos” (en vez de “Aportes” y “Retiros” por separado) a partir de su propia evolución histórica: se supone que el GC quiere mantener una proporción constante del PIB en este tipo de activos en pesos y en dólares, entonces los “Aportes o retiros netos” se aproximan con el promedio del valor de mercado final del fondo como porcentaje del PIB de los últimos cuatro años ($t - 1$ a $t - 4$), para pesos y para dólares, multiplicado por el PIB del año t , menos el valor de mercado inicial para el año en curso.

Cálculo de intereses devengados y ganancias de capital

Para proyectar los intereses devengados y ganancias de capital del FEES y FRP, hay que conocer cuáles son los activos en los que invierten dichos fondos. Asimismo, es necesario proyectar la rentabilidad futura de tales activos. Los activos en que se invierten estos fondos se puede conocer a través del “Informe Anual de Fondos Soberanos” del Ministerio de Hacienda. Además, en la subsección “Política de Inversión” de cada fondo de este informe se encuentra el apartado “Composición estratégica de activos y *benchmark*”, del que se obtiene los supuestos sobre la composición de las inversiones futuras del FEES y del FRP. Para esto último se permite elegir si se desea hacer según la composición estratégica de activos y *benchmarks* o el promedio histórico entre 2013, cuando se modifica la política de inversión de ambos fondos, y el último año con datos.

Con respecto a la proyección de la rentabilidad futura de los activos que componen los fondos, esta se construye a partir de los [Supuestos sobre el Mercado de Capitales \(*Capital Market Assumptions*\)](#)

¹⁷ Publicados por Dipres en el “Informe de estadísticas de la deuda pública” de diciembre de cada año.

de la empresa de inversiones *BlackRock* (ingresados en la hoja “P1. Proyecciones externas”). No obstante, la disponibilidad de datos es limitada ya que no se encuentran proyecciones para todos los activos necesarios.¹⁸

Intereses devengados del FEES y FRP

Para la proyección de intereses devengados del FEES, se utilizan las proyecciones de las tasas de los bonos soberanos de Estados Unidos, Alemania (se usan las tasas de la Zona Euro), Japón y Suiza, los cuales desde 2013 han promediado aproximadamente un 73% del total de los activos de dicho fondo. De este modo, la fórmula para proyectar el interés devengado que recibe el FEES es

$$intdev_t^{FEES} = (FEES_{t,0} + aportes_t^{FEES}) * \left(W_t^{USA} i_t^{USA} + W_t^{JPN} \frac{i_t^{JPN}}{(1 + \varepsilon_{t,USD}^{JPY})} + W_t^{DE} \frac{i_t^{EU}}{(1 + \varepsilon_{t,USD}^{EUR})} + W_t^{CHE} \frac{i_t^{CHE}}{(1 + \varepsilon_{t,USD}^{CHF})} \right) \quad (39)$$

Donde $FEES_{t,0}$ se refiere al valor inicial de mercado del FEES en el año t y $aportes_t^{FEES}$ son los aportes al FEES ese mismo año. W_t^{USA} , W_t^{JPN} , W_t^{DE} y W_t^{CHE} representan el porcentaje de inversión del FEES en bonos de Estados Unidos, Japón, Alemania y Suiza en el período t , respectivamente. i_t^{USA} es la tasa del bono del tesoro de Estados Unidos a 10 años, i_t^{JPN} es la tasa del bono de Japón a 10 años, i_t^{EU} es la tasa del bono de Zona Euro a 10 años (se aplica a Alemania por razones de disponibilidad de datos) e i_t^{CHE} es la tasa del bono de Suiza a 10 años. $\varepsilon_{t,USD}^{JPY}$ es la variación del Yen frente al dólar, $\varepsilon_{t,USD}^{EUR}$ es la variación del Euro frente al dólar y $\varepsilon_{t,USD}^{CHF}$ es la variación del Franco Suizo frente al dólar.

Por otra parte, para proyectar los intereses devengados del FRP, se utilizan las proyecciones de las tasas de bonos soberanos de Estados Unidos, de la Zona Euro, Japón y Reino Unido, los cuales desde 2012 han promediado aproximadamente un 31% del total de los activos de dicho fondo. De forma similar, la fórmula para proyectar el interés devengado que recibe el FRP es:

$$intdev_t^{FRP} = (FRP_{t,0} + aportes_t^{FRP}) * \left(V_t^{USA} i_t^{USA} + V_t^{JPN} \frac{i_t^{JPN}}{(1 + \varepsilon_{t,USD}^{JPY})} + V_t^{EU} \frac{i_t^{EU}}{(1 + \varepsilon_{t,USD}^{EUR})} + V_t^{UK} \frac{i_t^{UK}}{(1 + \varepsilon_{t,USD}^{GBP})} \right) \quad (40)$$

Donde $FRP_{t,0}$ es valor inicial de mercado del FRP en el período t y $aportes_t^{FRP}$ son los aportes al FRP en ese mismo año. V_t^{USA} , V_t^{JPN} , V_t^{EU} y V_t^{UK} representa el porcentaje de inversión del FRP en bonos de Estados Unidos, Japón, Zona Euro y Reino Unido, respectivamente. Mientras que $i_{t,UK}$ es la tasa del bono de Reino Unido a 10 años, y $\varepsilon_{t,USD}^{GBP}$ es la variación de la Libra esterlina respecto al dólar.

La proyección de la variación del tipo de cambio nominal de cada país respecto al dólar se hace en base a la ecuación de paridad de poder de compra, es decir, $TCR_{t,j} = \frac{E_{t,j} P_t^*}{P_{t,j}}$. Donde $TCR_{t,j}$ representa el TCR bilateral del país j con Estados Unidos en el período t , $E_{t,j}$ el TCN del país j respecto al dólar,

¹⁸ Se ocupan las proyecciones de *BlackRock* por la amplia cantidad de tipos de activos para las que estima su rentabilidad. Estas estimaciones son intercambiables por las proyecciones de otras empresas financieras o bancos de inversión.

P_t^* el índice de precios al consumidor de Estados Unidos y $P_{t,j}$ el índice de precios al consumidor del país j . Luego, despejando $E_{t,j}$ se obtiene:

$$E_{t,j} = TCR_{t,j} \frac{P_{t,j}}{P_t^*} \quad (41)$$

De esta manera, la dinámica del tipo de cambio nominal se calcula a partir de

$$E_{t+1,j} = E_{t,j} \frac{\frac{TCR_{t+1,j} P_{t+1,j}}{TCR_{t,j} P_{t,j}}}{\frac{P_{t+1}^*}{P_t^*}} \quad (42)$$

Para proyectar los niveles de precios de cada país y el de Estados Unidos se utilizan las proyecciones del FMI hasta el año disponible. Luego de este año, se utilizan las metas de inflación de cada país. Con respecto al TCR, se utiliza el TCR amplio en vez de bilateral con Estados Unidos como proxy, dada la disponibilidad de datos. Y para la proyección del de la zona Euro, Japón y Suiza se utiliza el promedio histórico entre 2013 y 2023, respectivamente; mientras que para Reino Unido, el TCR se proyecta asumiendo un retorno al promedio entre 2017-2022 (post *Brexit*). En todos los casos se supone una convergencia paulatina en que cada año se cierra la mitad de la brecha entre el TCR del año anterior y el promedio histórico, cerrándose la mayoría de la brecha en cuatro años.

Ganancias de capital del FEES y FRP

Para proyectar las ganancias de capital, primero se calcula para cada año efectivo la proporción de éstas respecto al monto resultante de sumar el valor de mercado inicial del periodo y los aportes de ese mismo periodo. Una vez calculadas dichas proporciones anuales se puede usar una de tres opciones para proyectar las ganancias de capital de los fondos: 1) el promedio histórico de las proporciones entre el año 2013 (cuando se cambió la política de inversión de los fondos) y el último año con datos; 2) la mediana histórica en el mismo periodo, para descartar las ocurrencias extremas; o 3) que sea igual a cero, siendo agnósticos al respecto. Entonces, el monto proyectado de ganancias de capital será la opción elegida por el valor de mercado inicial más los aportes del periodo.aaaaaaa

Tasas de interés

Respecto a los intereses devengados por el resto de los fondos, no se posee información suficiente como para realizar una estimación. Por tanto, se estima una tasa de interés en conjunto para todos los activos distintos del FEES y FRP. Para esto primero se debe completar el cuadro “Resumen activos” mostrado más arriba. Luego, se puede calcular las tasas de interés para los activos distintos del FEES y FRP del siguiente modo:

- Primero se calcula la tasa de interés efectiva del total de activos del GC para los años con datos efectivos.
- Luego, ya teniendo las tasas de interés del FEES y el FRP, se obtiene los ingresos por intereses y la tasa de interés efectiva de los activos distintos al FEES y FRP calculando la diferencia entre los ingresos por intereses total y de los fondos FEES y FRP.
- Una vez se tienen todas las tasas de interés efectivas, se estima la tasa de interés de los activos distintos al FEES y el FRP como la tasa de interés del FEES y FRP estimada para el año de proyección menos el promedio del spread entre las tasas de interés del FEES y FRP y de los activos distintos al FEES y FRP en los 10 años anteriores al año de inicio de proyección.

- Finalmente, se proyecta la tasa de interés de todos los activos como la media ponderada de la tasa de interés del FEES y FRP y la de los activos distintos al FEES y FRP, usando como ponderadores los valores de mercado iniciales más aportes del año t de cada fondo.

Así, la tasa de interés del total de activos del TP, y de sus activos en dólares y en pesos por separado, se pueden calcular dividiendo el interés devengado por los fondos correspondientes por su valor de mercado a inicio del año más los aportes del año a los fondos.

3. Otros requerimientos de capital

El objetivo principal de este bloque es proyectar la variable otros requerimientos de capital para el cálculo de la evolución de la deuda. Actualmente ésta no se puede obtener directamente de ninguna fuente, pero sí calcularse a partir de cifras publicadas por Dipres mediante la siguiente fórmula:

$$U_t^{identificados} + U_t^{resto} = (D_t - D_{t-1}) + B_t - (A_t^{TP} - A_{t-1}^{TP}) \quad (43)$$

Donde $U_t^{identificados}$ son los otros requerimientos con que se cuenta información histórica y se estiman individualmente, mientras que U_t^{resto} son el resto de transacciones que no están identificadas individualmente. De esta manera, se entiende los otros requerimientos de capital como la parte no explicada de la variación de la deuda bruta. Sin embargo, en la práctica hay que corregir en la ecuación (43) la estimación de la variación del TP para considerar en vez el uso del TP durante el año, que excluye las variaciones del TCN de los activos en dólares y las ganancias provenientes de la inversión de estos activos, dado que estos cambios no afectan la acumulación de deuda bruta. Para este cálculo se utiliza datos mensuales de los activos del TP, considerando los activos del FEES, FRP, OATP en dólares y del FpE como activos en dólares, y de los intereses devengados, las ganancias de capital y los costos de administración y custodia del FEES y FRP. A partir de estos datos se obtiene el aporte (positivo) o uso (negativo) del TP mediante la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{aporte/uso}_t^{TP} = & \sum_{m=1}^{12} [\Delta(FEES_m + FRP_m + OATP_m^{usd} + FpE_m) + (ginv_m^{FEES} + ginv_m^{FRP})]E_m \\ & + \Delta[(OATP_t^{pesos} + FAR_t + TAC_t)E_t] \end{aligned} \quad (44)$$

Donde t es el año y m el mes dentro de ese año, E_m es el tipo de cambio promedio del mes, mientras que E_t es el tipo de cambio al final del año t , el operador Δ simboliza la variación mensual o anual según sea el caso, y $ginv_m^{FEES}$ y $ginv_m^{FRP}$ son las ganancias (o pérdidas) de las inversiones de los activos de FEES y FRP, respectivamente, que consideran los intereses devengados, las ganancias de capital y los costos de administración y custodia de los fondos.

A su vez, también se corrige la variación de la deuda por inflación y tipo de cambio del peso chileno respecto al dólar y el euro. Las fórmulas para calcular esta corrección se explican en la siguiente parte de la sección. Por tanto, se utiliza la siguiente versión de la ecuación (43) en el modelo:

$$U_t = B_t - \text{aporte/uso}_t^{TP} + (D_t - D_{t-1}) - CM_t^{deuda} \quad (45)$$

Donde CM_t^{deuda} es la corrección monetaria y de monedas de la deuda bruta.

Por razones ilustrativas, es conveniente señalar que también se puede obtener los otros requerimientos de capital realizando un cálculo directo de la variación de los activos no pertenecientes al TP y pasivos diferentes de la deuda bruta, como se desprende de la explicación teórica en la sección 1. Matemáticamente esto sería

$$U_t = \left((A_t^{OAH} + A_t^R) - (A_{t-1}^{OAH} + A_{t-1}^R - CM_t^{OAHyR}) \right) - (P'_t - P'_{t-1} - CM_t^{Ot.pas.}). \quad (46)$$

Esta ecuación señala que si aumentan los activos no pertenecientes al TP, estos igualmente deben ser financiados mediante emisión de deuda, a menos que haya un aumento de otros pasivos. Alternativamente, si aumentan los otros pasivos, significa que se financió parte de las operaciones del GC sin recurrir a un aumento de deuda bruta. En este caso, no se tiene información sobre la composición efectiva de los otros activos reportados por Hacienda, resto de activos y otros pasivos del GC, por lo que no se puede conocer la corrección monetaria y de monedas.

Una tercera forma de obtener los otros requerimientos de capital es utilizando la ecuación (46) y la información entregada por la Dipres de las transacciones bajo la línea. Así se obtiene

$$U_t = (ANA_t - aporte/uso_t^{TP}) - \left(PNI_t - ((D_t - D_{t-1}) - CM_t^{deuda}) \right) \quad (47)$$

Donde ANA_t es la adquisición neta de activos del año t y PNI_t los pasivos netos incurridos publicados por la Dipres en el Estado de Operaciones del Gobierno Central Total del año. Como se puede notar, los primeros términos en paréntesis de las ecuaciones (46) y (47) es la variación de los activos distintos del TP, mientras que los segundos términos en paréntesis, la variación de los otros pasivos distintos a la deuda, considerando la corrección por inflación y tipo de cambio.

Para la proyección de los otros requerimientos de capital identificados se utiliza como base las proyecciones de mediano plazo de la Dipres, mientras que el resto se estima por diferencia a partir de la ecuación (43). Alternativamente, se permite calcular los otros requerimientos de capital como la mediana histórica de estos como porcentaje del PIB de los 10 años anteriores al año de inicio de las proyecciones, y luego se realiza una convergencia a esa cifra en un periodo según los años imputados como supuesto.

4. Dinámica de acumulación de pasivos y tasa de interés de la deuda pública

El objetivo principal de este bloque es proyectar las siguientes variables para el cálculo de la evolución de la deuda: deuda bruta en moneda local, tasa de interés efectiva de la deuda en moneda local, deuda bruta en moneda extranjera, tasa de interés efectiva de la deuda en moneda extranjera.

Proyección de nivel de deuda bruta y descomposición por moneda

Como se señaló anteriormente, la deuda bruta total del GC se compone de del monto circulante de bonos, pagarés y préstamos del GC al final del año correspondiente. Para los años a proyectar, se estima primero el nivel de deuda bruta total a través de las necesidades de financiamiento, y luego se proyecta los componentes de la deuda que cubren estas necesidades. Así, las necesidades de financiamiento del GC, calculadas año a año, corresponden a la nueva deuda que será emitida por el GC al final de cada año, la cual se sumará a la deuda bruta total del año en curso. Además, la deuda ya emitida se ajusta por la corrección monetaria y de monedas del año t , para obtener el valor final de la deuda en ese año. Por tanto, la deuda bruta sigue la siguiente dinámica de acumulación:

$$D_t = D_{t-1} + NF_t + CM_t^{deuda} \quad (48)$$

Donde NF_t , son las necesidades de financiamiento para el año t , que siguen la siguiente fórmula:

$$NF_t = -B_t + aporte/uso_t^{TP} + U_t \quad (49)$$

Por tanto, la dinámica de acumulación de deuda a partir de las necesidades de financiamiento se explica de la siguiente manera: si el balance fiscal es deficitario, éste se debe financiar, por lo que entra de manera negativa en la ecuación. Del mismo modo, si hay superávit, se toma el valor negativo dado que está disponible para su uso. En el caso de uso (o acumulación) del TP, si éste es positivo se está adquiriendo activos netos que deben ser financiados, y si es negativo se está usando el TP para cubrir las necesidades de financiamiento. Por último, los otros requerimientos de capital entran sumando, dado que también es financiamiento directamente requerido para aumentar los activos del GC o reducir los pasivos del GC.

Luego, una vez obtenido el monto total de deuda bruta, se descompone en pagarés, préstamos, y bonos en UF, pesos chilenos, dólares, y euros; todos valorados a pesos chilenos. Para esto se modela la dinámica de emisión de bonos asumiendo que i) todos los bonos emitidos y que emitirá el GC son de tipo *bullet*. Es decir, amortizan todo el capital en un único pago a su vencimiento; ii) los bonos del GC se amortizan al final del año, por lo que los bonos que vencen en un año también pagan intereses y sufren corrección monetaria o de monedas tal año; y iii) los bonos del GC se emiten a principios o finales de año según la siguiente regla: si el bono es una reemisión de un bono anterior que vence, entonces se emite al final del año; en caso contrario, cuando el bono corresponde a uno nuevo - emitido para cubrir las necesidades de financiamiento del año-, se emite a principios de año.¹⁹

Respecto a la proyección de los pagarés del GC, ésta se realiza manteniendo la tasa de decrecimiento del último año efectivo, dado que han seguido una caída continua y a tasas crecientes en las últimas décadas. Una vez alcanzan una cifra menor a 1.000 millones de pesos, se supone que se paga todos los pagarés faltantes. En caso de que el último año haya aumentado el monto de pagarés (en pesos chilenos), se ocupa la tasa de decrecimiento de hace dos años en vez de la del último año. Por su parte, los préstamos del GC se han mantenido relativamente constantes como proporción de la deuda total en los últimos años, por lo que se supone que en el futuro esta proporción se mantiene en el promedio de los últimos 10 años.²⁰

Respecto a la descomposición por *moneda* de los bonos del GC, para la estimación en el año de proyección (o año en curso) se realiza lo siguiente:

- Primero se actualiza el valor de la deuda por el “efecto tipo de cambio” y “efecto inflación” ocurrido en el año, lo cual en conjunto se llama corrección monetaria y de monedas. En el caso de la deuda en dólares y en euro, se actualiza según la depreciación anual del peso frente a estas monedas. Mientras que en el caso de la UF la deuda se actualiza según la inflación del año.
- Luego, a las necesidades de financiamiento del año en curso (t) se le resta la variación de los pagarés del GC y préstamos del GC entre los años t y $t - 1$. El monto resultante se distribuye entre las diferentes monedas según la proporción de emisión de nueva deuda para el año de proyección

¹⁹ Los bonos emitidos a principio de año (1 de enero del año t) se les asigna la tasa de interés del año anterior (31 de diciembre de $t - 1$) y no del año t .

²⁰ Se asume que la variación de los préstamos del GC incluye la corrección por tipo de cambio.

establecida en los supuestos, lo cual se añade a la deuda en moneda x del año $t - 1$. Para los siguientes años se hace lo mismo, pero con la distribución de emisión de deuda por moneda establecida en los supuestos para el resto del periodo.²¹

Entonces, algebraicamente, la proyección de la deuda en moneda x en el año t , D_t^x , sería

$$D_t^x = D_{t-1}^x(1 + \varepsilon_t^x) + p_t^x(NF_t - \Delta\text{Pagarés}_t - \Delta\text{Préstamos}_t) \quad (50)$$

Donde ε_t^x es la depreciación anual del TCN para x igual a dólar o euro y la inflación según IPC para x igual a UF. Mientras que p_t^x es la proporción correspondiente a la moneda x en la distribución de la emisión del año t . De este modo, la distribución por moneda de la deuda bruta tenderá en el largo plazo a la distribución establecida como supuesto.

Una vez obtenidos los montos para estas seis categorías de deuda, se procede a sumar como deuda bruta en moneda local los pagarés, los préstamos, los bonos en pesos chilenos y los bonos en UF. Mientras que la deuda bruta en moneda extranjera considera los préstamos y bonos en dólares y euros. Finalmente, la proporción de la deuda en moneda local y en moneda extranjera se obtiene dividiendo por la deuda bruta total.

Proyección de gastos por intereses y tasas de interés de la deuda

Para la proyección de las tasas de interés efectiva de la deuda bruta total, en moneda local y moneda extranjera, primero se estima el gasto por intereses de la deuda bruta por moneda (UF, pesos chilenos, dólar y euro), y luego se agrega. Esta estimación se divide en dos partes: la estimación del gasto por intereses de la deuda ya emitida hasta el año de inicio de proyección del modelo (o emisión efectiva), para la que ya se posee la tasa de interés de cada bono (tasa cupón en la base de datos de bonos del Estado), y la estimación del gasto por intereses de la deuda a emitir desde el año de inicio de las proyecciones (o emisión proyectada), para la que hay que proyectar las tasas de interés de los bonos emitidos.

Gasto por intereses de la deuda ya emitida

Para el gasto por intereses de los bonos en moneda x para un año t proveniente de la deuda ya emitida, se seleccionan los bonos de la base de datos de bonos del Estado del año de inicio de las proyecciones (que debiera ser el último año en la base de datos) que vencen en o después del año t y que tienen x por moneda de denominación. Para estos bonos seleccionados se multiplica el monto circulante en millones de la divisa x por la tasa cupón del bono (y de ser necesario, el monto se lleva a pesos chilenos). Los gastos por intereses totales de la deuda emitida para cada año será la suma de los gastos por intereses de los bonos en cada moneda x .

Gastos por intereses de deuda a emitir

Para estimar el gasto por intereses de los bonos en moneda x para el año t proveniente de la deuda a emitir, primero se supone el plazo de vencimiento de emisión de la nueva deuda, el que se notará

²¹ Si las necesidades de financiamiento son negativas, por ejemplo, porque hay un superávit fiscal muy alto y superior a lo aportado al TP, entonces la emisión de bonos será más baja. Es decir, en este caso en el modelo se supone que no se renueva una parte de los bonos que se amortizan tal año, sino que simplemente se pagan. Si llegase a ocurrir que el monto de nuevos bonos a emitir "es" negativo, entonces i) la emisión de nuevos bonos se debe hacer cero para no "emitir bonos de valor negativo"; y ii) se supone que se repaga deuda en la misma proporción de la distribución de adquisición de deuda.

como j en lo que sigue. Nótese que se permite que para el primer año de proyección el plazo de vencimiento difiera del resto del periodo de proyección.

El modelo supone que los bonos que se vencen en el año t , se reemiten otra vez a j años (es decir, se prorroga su vencimiento en j años), pero a la tasa de interés imperante en el año t (no a la tasa que se emitió originalmente). Por ejemplo, si $j = 7$, y se emitió 120 millones en bonos en el año 2024, entonces en el año 2031 se emitirá nuevamente 120 millones a la tasa imperante en ese año y nuevamente se renovará en 2038 a una nueva tasa, y así. Pero además en el año 2031, también se emitirán más bonos si las necesidades de financiamiento de tal año son positivas, entonces en 2038 se reemitirán los bonos originalmente emitidos en 2024 y 2031, además de nuevos bonos si las necesidades de financiamiento son positivas también ese año, y así para todo t .

La secuencia de emisión descrita en el párrafo anterior se puede realizar en una tabla intermedia de cálculo con forma de panel tal como se muestra en la imagen de más abajo. En este panel se supone que cada año se emite solamente un bono “original” llamado como su año, los cuales están en las columnas (2023, 2024, ..., 2030, ...), mientras que en las filas se muestran los años (en este ejemplo hasta 2038, pero en el modelo es hasta el final del horizonte de proyección). Y en cada celda aparece el monto de emisión o reemisión en el año t . Entonces, siguiendo el ejemplo del párrafo anterior, el bono “2024” emitido a $j=7$ aparece en el año 2024, 2031, y 2038 con un monto de 120 millones. Además, en el primer año de proyección en este ejemplo se supone un $j = 10$.

La emisión total de nueva deuda en cada año será la suma de los bonos emitidos y los bonos reemitidos en el año (la suma horizontal del panel). Luego, el monto emitido total para cada año t se distribuye en bonos en UF, pesos chilenos, dólares y euro según la distribución de emisión de deuda supuesta.

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2023	100	-	-	-	-	-	-	-	...
2024	-	120	-	-	-	-	-	-	...
2025	-	-	150	-	-	-	-	-	...
2026	-	-	-	70	-	-	-	-	...
2027	-	-	-	-	95	-	-	-	...
2028	-	-	-	-	-	100	-	-	...
2029	-	-	-	-	-	-	85	-	...
2030	-	-	-	-	-	-	-	130	...
2031	-	120	-	-	-	-	-	-	...
2032	-	-	150	-	-	-	-	-	...
2033	100	-	-	70	-	-	-	-	...
2034	-	-	-	-	95	-	-	-	...
2035	-	-	-	-	-	100	-	-	...
2036	-	-	-	-	-	-	85	-	...
2037	-	-	-	-	-	-	-	130	...
2038	-	120	-	-	-	-	-	-	...
...

Para mayor claridad, la nueva deuda emitida (o nuevos bonos a emitir) en el año t es igual a las necesidades de financiamiento del año t más la deuda amortizada en el año t (bonos vencidos en el año t)²². Además, recordar que los bonos vencidos en el año t incluyen los bonos efectivamente emitidos antes del año de inicio de proyección que vencen en el año t y los bonos emitidos como nueva deuda tras el año de proyección que vence y tiene que ser reemitida. Por ejemplo, siguiendo el caso anterior, si en el año 2031 hay necesidades de financiamiento iguales a 80 y se vence un bono emitido en 2016 por 60, entonces en la fila 2031 habrá que agregar 140 en bonos en la columna 2031 (bono “2031”), que se llama “nuevos bonos a emitir”, además de reemitir el bono de 120 emitido en 2024 a 7 años. En total, la suma horizontal es 260, la que se dividirá en emisión en pesos, UF, dólar y Euro según el supuesto elegido de distribución de la deuda.

Una vez obtenida la emisión total de nueva deuda en cada moneda, se estima los gastos por intereses para cada moneda. Esta nueva deuda se emite a una tasa de interés de largo plazo que depende de la moneda de emisión del bono, según las siguientes ecuaciones:

$$1) \text{ Bonos en pesos chilenos: } i_t^{clp} = i_t^{us,10} + spread_t^{ch} + E[\varepsilon_t^{clp/usd}] \quad (51)$$

$$2) \text{ Bonos en UF: } i_t^{UF} = i_t^{us,10} + spread_t^{ch} + E[\varepsilon_t^{clp/usd}] - E[\pi_t] \quad (52)$$

$$3) \text{ Bonos en dólares: } i_t^{usd} = i_t^{us,10} + spread_t^{ch} \quad (53)$$

$$4) \text{ Bonos en euros: } i_t^{eur} = i_t^{eu,10} + spread_t^{ch} - spread_t^{eu} \quad (54)$$

Donde $i_t^{us,10}$ y $i_t^{eu,10}$ son las tasas de bonos del gobierno a 10 años de Estados Unidos y la Zona Euro, respectivamente, en el año t , mientras que $spread_t^{ch}$ es el spread a 10 años o riesgo país de Chile medido a partir del *EMBI global spread*, $E[\varepsilon_t^{clp/usd}]$ la expectativa de devaluación del tipo de cambio CLP/USD en el año t , $E[\pi_t]$ la inflación esperada en el año t , y $spread_t^{eu}$ es el *spread* entre los bonos en dólares de Estados Unidos y la Zona Euro. Para escenarios alternativos, también se permite añadir una elasticidad del *spread* a nivel de deuda a PIB. Esta elasticidad se supone que es respecto a la desviación del nivel de deuda respecto al PIB del escenario base, dado que el mercado ya tendría incorporado en sus estimaciones una trayectoria futura probable de la deuda del GC.

Para la estimación de la tasa de interés de los bonos en euros se ocupa la relación entre los bonos de Estados Unidos y la Zona Euro, la que se estima a partir de la ecuación $i_t^{eu,10} = i_t^{us,10} + spread_t^{eu} + E[\varepsilon_t^{eur/usd}]$. Reemplazando esta ecuación en la ecuación de los bonos en euros, se obtiene $i_t^{eur} = i_t^{us,10} + spread_t^{ch} + E[\varepsilon_t^{eur/usd}]$, con la cual podemos estimar la tasa de interés requerida. El término $E[\varepsilon_t^{eur/usd}]$ se obtiene del cálculo de composición de activos explicado más arriba.

Finalmente, el gasto por interés por moneda x en el año t es la multiplicación de la emisión en moneda x por la tasa de interés respectiva para esa moneda. Entonces, los gastos por intereses totales de la nueva deuda para cada año t será la suma de los gastos por intereses en millones de pesos chilenos de los bonos en moneda x para cada año t .

²² Nótese que el valor de los bonos denominados en UF, dólares y euros, amortizados en el año t deben ajustarse por inflación o tipo de cambio, según corresponda, para obtener el valor de las amortizaciones en pesos chilenos del año t .

Tasas de interés de la deuda

La tasa de interés de la deuda bruta en caso de que las necesidades de financiamiento sean positivas ese año es el total de gastos por intereses en el año t dividido en el total de la deuda bruta del mismo año menos la corrección monetaria y de monedas del año t .²³ Pero si las necesidades de financiamiento son negativas ese año, es el total de gastos por intereses en el año t dividido en el total de la deuda bruta del año anterior.²⁴ Este cálculo también se realiza para la tasa de interés de la deuda en moneda local y la tasa de interés de la deuda en moneda extranjera, pero solo considerando bonos en UF y pesos chilenos ajustados por corrección monetaria para la primera, y bonos en dólares y euros ajustados por corrección de monedas para la segunda.

5. Deuda Neta: nivel y descomposición

Luego de los cálculos realizados en los cuatro bloques descritos en esta sección, se estima el nivel de la deuda neta y su descomposición a partir de los insumos provenientes los datos efectivos, las proyecciones históricas y las proyecciones realizadas en estos bloques.

Nivel de deuda neta

En modo de recordatorio de la parte teórica, la deuda neta en millones de pesos para el año t se puede calcular a partir de tres identidades distintas:

- 1) $D_t^N = D_t - A_t^{TP}$
- 2) $D_t^N = D_{t-1}^N - B_t + U_t$
- 3) $D_t^N = D_{t-1}^L(1 + i_t^{DL}) + D_{t-1}^E E_t(1 + i_t^{DE}) - A_{t-1}^{TPL}(1 + i_t^{TPL}) - A_{t-1}^{TPE} E_t(1 + i_t^{TPE}) - B_t^P + U_t$

La ecuación 2 desarrolla los términos del lado derecho de la ecuación 1 mostrando la dinámica intertemporal de la deuda. En este caso se necesita mayor explicación para su implementación. Si se toma en cuenta que el GC posee deuda y activos del TP no denominados en pesos chilenos, sino que también en dólares, euros y UF, entonces hay que realizar una corrección monetaria y de monedas a ambos stocks del periodo anterior en la ecuación 2, quedando

$$D_t^N = D_{t-1}^N - B_t + U_t + CM_t^{deuda} + CM_t^{TP}. \quad (55)$$

Donde CM_t^{TP} se obtiene como la diferencia entre la variación total de los activos del TP y el aporte/uso del TP. Mientras que la corrección de la deuda a realizar es ajustar la deuda del año $t - 1$ denominada en UF por la inflación del año t y la deuda del año $t - 1$ denominada en dólares y euros (incluyendo préstamos) por la depreciación del tipo de cambio respectivo. Por tanto,

$$CM_t^{deuda} = (D_{t-1}^{UF} + \text{pagarés}_{t-1}^{UF}) D_{t-1}^{UF} U F_{t-1} \pi_t + (D_{t-1}^{US} + \text{préstamos}_{t-1}^{us}) E_{t-1}^{CLP/USD} \varepsilon_t^{CLP/USD} \\ + (D_{t-1}^{EU} + \text{préstamos}_{t-1}^{EU}) E_{t-1}^{CLP/EUR} \varepsilon_t^{CLP/EUR}$$

Donde D_{t-1}^{UF} , D_{t-1}^{US} y D_{t-1}^{EU} son la deuda denominada en UF, dólares, y euros, respectivamente.

²³ Esto es equivalente a la deuda bruta a inicios de años más las necesidades de financiamiento del año t (las cuales se financiaron con la emisión de bonos a inicios de año).

²⁴ Esta separación en dos casos se debe a que los bonos emitidos para cubrir las necesidades de financiamiento se emiten a principios de año, pero las amortizaciones de los bonos a final de año. Por lo tanto, si las necesidades de financiamiento son negativas, no se emitió bonos a inicios de año.

En lo que respecta a la ecuación 3, ésta tiene implícita la corrección de monedas de la deuda en el segundo término, pero no considera la corrección monetaria en la deuda en moneda local. Además, también se debe considerar que los bonos emitidos para cubrir las necesidades de financiamiento se emiten a inicio de año. Entonces, si se descompone los términos asociados a la deuda en moneda local y en moneda extranjera en sus componentes de bonos en pesos chilenos, UF, dólares, y euros, la ecuación quedaría así:

$$D_t^N = D_{t-1}^L + (D_t^L - CMON_t)i_t^{DL} + D_{t-1}^E E_{t-1} + (D_t^E E_t - CDIV_t)i_t^{DE} + CM_t^{deuda} - A_{t-1}^{TPL}(1 + i_t^{TPL}) - A_{t-1}^{TPE} E_t (1 + i_t^{TPE}) - B_t^P + U_t \quad (56)$$

Donde $CMON_t$ es la corrección monetaria del año t y $CDIV_t$ la corrección de monedas del año t . Lo que se realizó en esta ecuación fue considerar que la emisión de bonos para cubrir las necesidades de financiamiento del año t también devengan intereses, lo que se incluye en los términos $(D_t^L - CMON_t)$ y $(D_t^E E_t - CDIV_t)$. Además, no se actualiza el valor de la deuda bruta al periodo t con $D_{t-1}^E E_t$, sino que se mantiene $D_{t-1}^E E_{t-1}$ y se incluye directamente la corrección monetaria y de monedas en la ecuación, que también tiene la ventaja de considerar el ajuste por inflación.

Por otro lado, nótese que esta ecuación tampoco es explícita en la forma en que se computan los aportes y retiros de los fondos que componen los activos del TP. Tal como se explicó en la parte 2 de esta sección, esto se integraría agregando los términos: $-AP_t^{TPL}i_t^{TPL} - AP_t^{TPE}E_t i_t^{TPE}$, donde AP_t^{TPL} y AP_t^{TPE} son los aportes a los fondos moneda local y moneda extranjera respectivamente. Entonces, la ecuación (56) queda de la siguiente manera:

$$D_t^N = [D_{t-1}^L + (D_t^L - CMON_t)i_t^{DL} + D_{t-1}^E E_{t-1} + (D_t^E E_t - CDIV_t)i_t^{DE} + CM_t^{deuda}] - [A_{t-1}^{TPL}(1 + i_t^{TPL}) + AP_t^{TPL}i_t^{TPL}] - [A_{t-1}^{TPE}(1 + i_t^{TPE}) + AP_t^{TPE}i_t^{TPE}]E_t - B_t^P + U_t + CM_t^{TP} \quad (57)$$

A menos que las necesidades de financiamiento sean negativas, en cuyo caso se reemplaza $(D_t^L - CMON_t)$ y $(D_t^E E_t - CDIV_t)$ por $D_{t-1}^P + D_{t-1}^{UF}(1 + \pi)$ y $D_{t-1}^E E_t$, respectivamente, donde D_{t-1}^P es la deuda en pesos chilenos en el año $t - 1$.

Descomposición de la variación de la deuda neta

Respecto a la descomposición de la variación de la deuda neta también se deber realizar algunas modificaciones a la ecuación (16) presentada en la sección 1, que por conveniencia se reproduce a continuación:

$$\Delta d_t^N = \left[\frac{i_t^w - \pi_t(1 + g_t)}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} d_{t-1} - \frac{i_t^v - \pi_t(1 + g_t)}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} a_{t-1} \right] - \frac{g_t}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} (d_{t-1} - a_{t-1}) + \left[\frac{\alpha_{t-1}(1 + i_t^{DE})\epsilon_t}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} d_{t-1} - \frac{\beta_{t-1}(1 + i_t^{TPE})\epsilon_t}{(1 + g_t)(1 + \rho_t)} a_{t-1} \right] - b_t^P + u_t$$

Si se parte de la ecuación (57) pero usando $D_t^L - CMON_t = D_{t-1}^L + NEC_t^L$ y $D_t^E E_t - CDIV_t = D_{t-1}^E E_t + NEC_t^E$, donde NEC_t^n son las necesidades de financiamiento en el año t que son financiadas con bonos en moneda n , con $n = \{local; extranjera\}$. Entonces la ecuación usada es

$$D_t^N = [D_{t-1}^L + (D_{t-1}^L + NEC_t^L)i_t^{DL} + D_{t-1}^E E_{t-1} + (D_{t-1}^E E_t + NEC_t^E)i_t^{DE} + CM_t^{deuda}] - [A_{t-1}^{TPL}(1 + i_t^{TPL}) + AP_t^{TPL}i_t^{TPL}] - [A_{t-1}^{TPE}(1 + i_t^{TPE}) + AP_t^{TPE}i_t^{TPE}]E_t - B_t^P + U_t + CM_t^{TP}$$

Que tras el uso de un poco de álgebra para reordenar los primeros cuatro términos y expresar las cifras en proporción del PIB tal como se hizo en la sección 1, la deuda neta en proporción del PIB es

$$d_t^N = \left[\frac{d_{t-1}^L(1+i_t^{DL})}{(1+g_t)(1+\rho_t)} + \frac{d_{t-1}^L(1+i_t^{DE}(1+\epsilon_t))E_{t-1}}{(1+g_t)(1+\rho_t)} + nec_t^L i_t^{DL} + nec_t^E i_t^{DE} + cm_t^{deuda} \right] \\ - \left[\frac{\alpha_{t-1}^{TPL}(1+i_t^{TPL})}{(1+g_t)(1+\rho_t)} + \frac{\alpha_{t-1}^{TPE}(1+i_t^{TPE})(1+\epsilon_t)}{(1+g_t)(1+\rho_t)} E_{t-1} + ap_t^{TPL} i_t^{TPL} + ap_t^{TPE} i_t^{TPE} E_t + cm_t^{TP} \right] - b_t^P \\ + u_t.$$

Y usando $\alpha_{t-1} = \frac{d_{t-1}^E}{a_{t-1}} E_{t-1}$, $\beta_{t-1} = \frac{\alpha_{t-1}^{TPE}}{a_{t-1}} E_{t-1}$, $i_t^w = (1 - \alpha_{t-1})i_t^{DL} + \alpha_{t-1}i_t^{DE}$ e $i_t^v = (1 - \beta_{t-1})i_t^{TPL} + \beta_{t-1}i_t^{TPE}$, se obtiene

$$d_t^N = \left[\frac{(1+i_t^w) + \alpha_{t-1}i_t^{DE}\epsilon_t}{(1+g_t)(1+\rho_t)} d_{t-1} + nec_t^L i_t^{DL} + nec_t^E i_t^{DE} + cm_t^{deuda} \right] \\ - \left[\frac{(1+i_t^v) + \beta_{t-1}(1+i_t^{TPE})\epsilon_t}{(1+g_t)(1+\rho_t)} a_{t-1} + ap_t^{TPL} i_t^{TPL} + ap_t^{TPE} i_t^{TPE} E_t + cm_t^{TP} \right] - b_t^P \\ + u_t$$

Entonces la variación de la deuda neta en el año t sería

$$\Delta d_t^N = \left[\frac{i_t^w + \alpha_{t-1}i_t^{DE}\epsilon_t - \pi_t(1+g_t) - g_t}{(1+g_t)(1+\pi_t)} d_{t-1} + nec_t^L i_t^{DL} + nec_t^E i_t^{DE} + cm_t^{deuda} \right] \\ - \left[\frac{i_t^v + \beta_{t-1}(1+i_t^{TPE})\epsilon_t - \pi_t(1+g_t) - g_t}{(1+g_t)(1+\pi_t)} a_{t-1} + ap_t^{TPL} i_t^{TPL} + ap_t^{TPE} i_t^{TPE} E_t \right. \\ \left. + cm_t^{TP} \right] - b_t^P + u_t$$

Reordenando los términos se obtiene

$$\Delta d_t^N = \left[\frac{i_t^w - \pi_t(1+g_t)}{(1+g_t)(1+\pi_t)} d_{t-1} - \frac{i_t^v - \pi_t(1+g_t)}{(1+g_t)(1+\pi_t)} a_{t-1} + nec_t^L i_t^{DL} + nec_t^E i_t^{DE} - ap_t^{TPL} i_t^{TPL} - ap_t^{TPE} i_t^{TPE} E_t \right] \\ - \frac{g_t}{(1+g_t)(1+\pi_t)} (d_{t-1} - a_{t-1}) + \left[\frac{\alpha_{t-1}i_t^{DE}\epsilon_t}{(1+g_t)(1+\pi_t)} d_{t-1} + cm_t^{deuda} - \frac{\beta_{t-1}(1+i_t^{TPE})\epsilon_t}{(1+g_t)(1+\pi_t)} a_{t-1} - cm_t^{TP} \right] \\ - b_t^P + u_t \quad (58)$$

En donde el primer término en paréntesis cuadrado es la contribución de la tasa de interés real, el segundo término es la contribución de la tasa de crecimiento del PIB real (que reduce la deuda), el tercer término, en paréntesis cuadrado, es la contribución de la variación del tipo de cambio nominal, el cuarto término la contribución del balance primario (un superávit reduce la deuda neta), y finalmente la contribución de los otros requerimientos de capital.

Referencias

Álvarez, J., P. Dosque, A. García, G. Subiabre. (2024). “Análisis sobre la replicabilidad del Cálculo del Balance Estructural”. *Nota de estudios N°6*, CFA.

Arend, M., Gamboni, C., Valdés, A. (2019), “Sostenibilidad fiscal y trayectoria de la deuda: Análisis y estimaciones para Chile”, *Estudios de Finanzas Públicas*, Dipres

Arend, M. (2020). “Aplicación de un enfoque de sostenibilidad fiscal a un esquema de Balance estructural”. *Nota de estudios N°3*, CFA.

Bohn, H. (1998). The behavior of US public debt and deficits. *the Quarterly Journal of economics*, 113(3), 949-963.

Cerda, R., C. Gamboni, C. Beyzaga e I. Gallardo (2019). “Modelos de series de tiempo para la proyección de ingresos fiscales en Chile”. *Serie de Estudios de Finanzas Públicas*, 2019/06. Dipres, Ministerio de Hacienda, Chile.

Chamorro, J., C. Gamboni, A. Valdés (2021). “Estimación de los ingresos fiscales en el largo plazo 2020-2060”. *Serie de Estudios de Finanzas Públicas*, 2021/17. Dipres, Ministerio de Hacienda, Chile.

Consejo Fiscal Autónomo (2021). Informe Técnico del CFA N.º 5 - Propuestas de Cambios Metodológicos y Procedimentales para el Cálculo del Balance Estructural. - 31 de julio de 2021.

Croce, E., & Juan-Ramon, V. H. (2003). Assessing Fiscal Sustainability: A Cross-Country Comparison. *IMF Working Papers*, 2003(145).

Dipres (2023). Indicador del Balance Cíclicamente Ajustado. *Metodología y resultados 2022*. Dipres, Ministerio de Hacienda, Chile.

FMI (2023). “Chile. Technical assistance report – Fiscal considerations in managing stabilization funds”. *IMF Country Report N°. 23/249*, International Monetary Fund, Washington, D.C.

Larraín, F., R. Costa, R. Cerda, M. Villena y A. Tomaselli (2011). “Una Política Fiscal de Balance Estructural de Segunda Generación para Chile”. *Serie de Estudios de Finanzas Públicas*. Dipres. Ministerio de Hacienda, Chile.

Valdivieso, J., M. González, J.I. Merlo, M. Acevedo (2023). “Nota de investigación. Ajuste cíclico al Royalty minero: actualización de la metodología de Balance Cíclicamente Ajustado por la promulgación de la ley sobre Royalty a la minería”. *Serie de Estudios de Finanzas Públicas*, 2023/36. Dipres, Ministerio de Hacienda, Chile.

Anexos

Cuadro A1. Variables efectivas a ingresar en la planilla Excel

Variable	Unidad	Fuente
1. Datos macroeconómicos		
Producto Interno Bruto		
PIB nominal	Miles MM pesos	BCCh
PIB real	Miles MM pesos encadenados	
PIB no minero real	Miles MM pesos	BCCh
Población anual	Personas	INE
PIB <i>per capita</i> PPP	USD PPP 2020	OCDE
Precios		
Deflactor del PIB	Referencia 2018	BCCh
IPC, diciembre	Índice 2023=100	BCCh
IPC, promedio	Índice 2023=100	BCCh
Unidad de Fomento al 31/12	Pesos chilenos	BCCh
Precio del Cobre	US\$/lb	BCCh
Tipo de cambio nominal promedio	CLP/USD	BCCh
Tipo de cambio nominal al 31/12	CLP/USD	BCCh
Índice de Tipo de cambio real	Índice promedio 1986=100	BCCh
Tipo de cambio CLP/EUR al 31/12	CLP/EUR	BCCh
Tasas de interés		
Riesgo país	EMBI Global Spread, pb	BCCh
Economía internacional		
IPC de Estados Unidos, a diciembre	Índice 1982-1984=100	FRED
IPC de Estados Unidos, promedio	Índice 1982-1984=100	FRED
Federal Funds rate	Porcentaje (promedio anual)	FRED
Tasa de bonos de gobierno a 10 años EE.UU.	Porcentaje (promedio anual)	FRED
Tasa de bonos de Eurozona a 10 años.	Porcentaje (promedio anual)	BCCh
Tasa de bonos de Japón a 10 años.	Porcentaje (promedio anual)	
Tasa de bonos de Suiza a 10 años.	Porcentaje (promedio anual)	FRED
Tasa de bonos de Reino Unido a 10 años.	Porcentaje (promedio anual)	BCCh
Tipo de cambio euro a dólar	USD/EUR	BCCh
Tipo de cambio yen a dólar	JPY/USD	
Tipo de cambio Franco suizo a dólar	CHF/USD	
Tipo de cambio libra esterlina a dólar	GBP/USD	
IPC Eurozona	Índice promedio 2005=100	BCCh
IPC Japón	Índice promedio 2005=100	
IPC Suiza	Índice 2015=100	FRED
IPC UK	Índice 2015=100	FRED
TCR EUR	Índice 2020=100	FRED
TCR JPY	Índice 2020=100	FRED
TCR CHF	Índice 2020=100	FRED
TCR GBP	Índice 2020=100	FRED

Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

Producción y costos de cobre		
Producción de cobre de Codelco	Miles TM cobre fino	Cochilco
Producción de cobre de GMP10	Miles TM cobre fino	
Cash cost de Codelco	USc/lb	Codelco
Cash cost de GMP10	USc/lb	Cochilco
12. Datos fiscales		
Balance del GC		
Total ingresos GC	MM pesos	Dipres
Total gastos GC	MM pesos	
Gastos por intereses	MM pesos	
Ingresos por intereses	MM pesos	Dipres
Stocks de deuda y activos financieros del GC		
Deuda en moneda local	MM pesos	Dipres
Deuda en moneda extranjera	MM pesos	
Pagarés del GC	MM US\$	
Préstamos del GC	MM US\$	
Activos financieros en pesos	MM pesos	
Activos financieros en dólares	MM pesos	
Adquisición neta de activos financieros	MM pesos	Dipres
Pasivos netos incurridos	MM pesos	
Activos del Tesoro Público		
FEES	MM US\$	BCCh
FRP	MM US\$	
Otros activos del Tesoro Público en CLP	MM US\$	
Otros activos del Tesoro Público en USD	MM US\$	
Fondo para la educación	MM US\$	
Fondo de Apoyo Regional	MM US\$	
Fondo para diagnósticos y tratamientos de alto costo	MM US\$	
Fondo de Contingencia Estratégico	MM US\$	Dipres
Ingresos fiscales		
ITNM: Impuesto Declaración Anual	MM pesos	Dipres
ITNM: PPM en t-1	MM pesos	
ITNM: Impuestos de declaración mensual	MM pesos	
ITNM: PPM	MM pesos	
ITNM: Impuestos indirectos	MM pesos	
ITNM: Otros ingresos tributarios	MM pesos	
Imposiciones previsionales	MM pesos	Dipres
Imposiciones previsionales de salud	MM pesos	Dipres
Cobre bruto	MM pesos	Dipres
Tributación minería privada	MM pesos	Dipres
Donaciones	MM pesos	Dipres
Rentas de la propiedad	MM pesos	
Ingresos por litio de Corfo	MM pesos	Dipres
Ingresos de operación	MM pesos	Dipres

Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

Otros Ingresos	MM pesos	
Ventas de activos fijos	MM pesos	
13. Bonos del Estado		
Año	Año	Dipres
Nemo Bolsa		
Emisión	Fecha	
Vencimiento	Fecha	
Monto Colocado	MM de la divisa	
Monto Circulante	MM pesos o MM UF	
Tasa Cupón	Porcentaje	
Tasa Colocación	Porcentaje	
Moneda	Divisa	
14. Datos composición de activos e intereses		
FEES		
Aportes	MM USD	Dipres
Retiros	MM USD	
Interés devengado	MM USD	
Ganancias (pérdidas) de capital	MM USD	
Costos de adm., custodia y otros	MM USD	
FRP		
Aportes	MM USD	Dipres
Retiros	MM USD	
Interés devengado	MM USD	
Ganancias (pérdidas) de capital	MM USD	
Costos de adm., custodia y otros	MM USD	
Fondo de Apoyo Regional		
Aportes y otros +	MM Pesos	Dipres
Retiros y otros -	MM Pesos	
Fondo para la Educación		
Interés devengado	MM USD	Dipres
Composición del FEES		
Letras y bonos soberanos de EEUU	Porcentaje	Ministerio de Hacienda
Letras y bonos soberanos de Japón	Porcentaje	
Letras y bonos soberanos de Alemania	Porcentaje	
Letras y bonos soberanos de Suiza	Porcentaje	
Acciones de EEUU	Porcentaje	
Composición del FRP		
Bonos soberanos de EEUU	Porcentaje	Ministerio de Hacienda
Bonos soberanos de Japón	Porcentaje	
Bonos soberanos de Zona Euro	Porcentaje	
Bonos soberanos de Reino Unido	Porcentaje	
Acciones de EEUU	Porcentaje	
Acciones de Japón	Porcentaje	
Acciones de Zona Euro	Porcentaje	
Acciones de Reino Unido	Porcentaje	

Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

Bonos corporativos de EEUU	Porcentaje	
Bonos corporativos de Japón	Porcentaje	
Bonos corporativos de Zona Euro	Porcentaje	
Bonos corporativos de Reino Unido	Porcentaje	
Bonos de alto rendimiento de EEUU	Porcentaje	
Bonos de alto rendimiento de Japón	Porcentaje	
Bonos de alto rendimiento de Zona Euro	Porcentaje	
Bonos de alto rendimiento de Reino Unido	Porcentaje	
15. Datos anuales BE		
Balance		
Balance Estructural	% del PIB	Dipres
Efecto cíclico	MM pesos	Dipres
Variables macroeconómicas estructurales		
PIB tendencial real en año t	MM \$ reales de año t en t	Dipres
PIB tendencial real en año t-1	MM \$ reales de año t-1 en t	
Precio de referencia del Cobre	Usc/lb	Dipres
PIB real a calcular		
PIB real (no minero) en t ²⁵	MM\$ reales en año t	BCCh
PIB real (no minero) en t-1	MM\$ reales en año t	
Tasas de impuestos asociadas a precios de referencia		
Tasa de imp. Esp. a la minería (RIOMA) asociada al P° de referencia	Porcentaje	Dipres
Tasa compuesta de referencia para imp. A la renta de 1° categoría	Porcentaje	Dipres
Tasa de impuesto a la renta de 1° categoría	Porcentaje	Dipres
Tasa del impuesto Adicional	Porcentaje	
MMTRA²⁶		
MMTTRA de Impuesto Declaración Anual	MM Pesos	Dipres
MMTTRA de Sistemas de Pago	MM Pesos	
MMTTRA de Impuesto de Declaración Mensual	MM Pesos	
MMTTRA de PPM	MM Pesos	
MMTTRA de Impuestos Indirectos	MM Pesos	
MMTTRA de Otros	MM Pesos	
Ajustes por ingresos provenientes del cobre		
Prop. de dist. De ut. De GMP10 al exterior (remesas) (Zt)	%, Promedio Anual de serie trimestral	Dipres
Costos de operación totales de GMP10	MM dólares	
Tasa de imp. Esp. A la minería (RIOMA)	Porcentaje	

²⁵ La serie de tiempo de la variable PIB real se actualiza cada año completamente, es decir, incluyendo los valores de años anteriores, por lo que los datos no son constantes en el tiempo. Por tanto, para los cálculos en el modelo, no actualizar datos del año t-1 en la columna de esta variable, sino que en la siguiente. Así se mantiene el valor estimado original y la actualización del valor del año t-1.

²⁶ Si aún no se ha publicado el informe Indicador del Balance Cíclicamente Ajustado (BCA) del año correspondiente, se pueden encontrar varias de las cifras necesarias en el IFP del cuarto trimestre que contiene los cálculos preliminares de las cifras fiscales para el año correspondiente.

Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

Tasa compuesta efectiva para imp. A la renta 1° cat.	Porcentaje	Dipres
Impuesto específico a la act. Minera GMP10	MM de Pesos	Dipres
PPM Imp. esp. a la act. min. GMP10	MM de Pesos	Dipres
PPM año anterior Imp. esp. a la act. min. GMP10	MM de Pesos	
Imp. Renta GMP10	MM de Pesos	Dipres
PPM imp. 1° cat. GMP10	MM de Pesos	
PPM año anterior imp. 1° cat. GMP10	MM de Pesos	
Ajuste litio		
Ingresos presupuestarios de litio de Corfo	MM de Pesos	Dipres
Ingresos presupuestarios de litio de Corfo	% del PIB	Dipres
16. Datos trimestrales BE		
Tipo de cambio nominal	Pesos por dólar	BCCh
Precio del Cobre BML	USc\$/lb	BCCh
Precio efectivo de Codelco	USc\$/lb	Dipres
Ventas de cobre Codelco	Miles de toneladas	
Producción cobre GMP10	Miles de toneladas	
PPM Imp. 1° cat. GMP10	MM de Pesos	
18. Datos mensuales		
Activos del Tesoro Público		
Activos del Tesoro Público	MM USD	Dipres
FEES	MM USD	
FRP	MM USD	
OATP Pesos	MM USD	
OATP dólares	MM USD	
FpE	MM USD	
Fondo de Apoyo Regional	MM USD	
Fondo para diagnósticos y tratamientos de alto costo	MM USD	
FEES		
Intereses devengados	MM USD	Dipres
Ganancias de capital	MM USD	
Costos administrativos y custodia	MM USD	
FRP		
Intereses devengados	MM USD	Dipres
Ganancias de capital	MM USD	
Costos administrativos y custodia	MM USD	
Tipo de cambio nominal		
Tipo de cambio nominal promedio	Pesos por dólar	BCCh

Cuadro A2. Estimaciones provenientes de otras instituciones que son usadas en la planilla Excel

Variable	Unidad	Fuente
Producto		
Crecimiento del PIB real	Porcentaje	Dipres
Crecimiento del PIB real	Porcentaje	BCCh
Crecimiento del PIB no minero real	Porcentaje	Dipres
Variación PIB no Minero tendencial	Porcentaje	Dipres
Población de Chile	Personas	INE
Precios		
Inflación promedio IPC	Porcentaje	Dipres
Inflación promedio IPC	Porcentaje	BCCh
Inflación Dic. IPC	Porcentaje	
Inflación Dic. IPC	Porcentaje	BCCh (EEE)
Tipo de cambio nominal promedio	CLP/USD	Dipres
Expectativas de depreciación 31/12	Porcentaje	BCCh (EEE)
Precio del Cobre	US\$/lb	Dipres
Precio del Cobre	US\$/lb	BCCh
Precio del Cobre	USc\$/lb de año t	Comité consultivo de precio de referencia del Cobre
Economía Internacional		
Inflación PCE EEUU	Porcentaje	FED
<i>Federal Funds Rate</i>	Porcentaje	
Tasa Bono EE.UU. 10 años	Porcentaje	BlackRock
Tasa de bono de Japón 10 años	Porcentaje	
Tasa de bono de Zona Euro 10 años	Porcentaje	
Tasa de bono de Suiza 10 años	Porcentaje	
Tasa de bono UK 10 años	Porcentaje	
IPC Zona Euro	Índice	FMI
IPC Japón	Índice	
IPC Suiza	Índice	
IPC UK	Índice	
Tipo de cambio Euro a Dólar	USD/EUR	European Central Bank
Ingresos Fiscales		
Balance estructural	% del PIB	Dipres
ITNM: Impuesto Declaración Anual	MM de Pesos	
ITNM: PPM en t-1	MM de Pesos	
ITNM: Impuestos de declaración mensual	MM de Pesos	
ITNM: PPM	MM de Pesos	
ITNM: Impuestos indirectos	MM de Pesos	
ITNM: Otros ingresos tributarios	MM de Pesos	
Imposiciones previsionales	MM de Pesos	
Imposiciones previsionales de Salud	MM de Pesos	
Cobre bruto	MM de Pesos	

Modelo determinístico de la deuda bruta del Gobierno Central de Chile

Tributación minería privada	MM de Pesos	
Impuestos específicos GMP10	MM de Pesos	
Impuesto a la renta GMP10	MM de Pesos	
Impuesto Adicional GMP10	MM de Pesos	
Donaciones	MM de Pesos	
Rentas de la propiedad	MM de Pesos	
Ingresos por litio de Corfo	MM de Pesos	
Resto de RdIP	MM de Pesos	
Ingresos de operación	MM de Pesos	
Otros Ingresos	MM de Pesos	
Ventas de activos fijos	MM de Pesos	
MMTTRA		
MMTTRA de Impuesto Declaración Anual	MM de Pesos	Dipres
MMTTRA de Sistemas de Pago	MM de Pesos	
MMTTRA de Impuesto de Declaración Mensual	MM de Pesos	
MMTTRA de PPM	MM de Pesos	
MMTTRA de Impuestos Indirectos	MM de Pesos	
MMTTRA de Otros	MM de Pesos	
Producción de cobre		
Crecimiento ventas de cobre de Codelco	Porcentaje	Dipres
Precio de cobre de Codelco	US\$/lb	
Producción de cobre de GMP10	Miles de TM de cobre fino	
Costos de operación totales de GMP10	MM de dólares	
Tasas de impuestos para cálculo BE		
Tasa de imp. Esp. A la minería (RIOMA)	Porcentaje	Dipres
Tasa de imp. Esp. a la minería (RIOMA) asociada al P° de referencia	Porcentaje	
Tasa efectiva de imp. A la renta de 1° cat.	Porcentaje	
Tasa de imp. a la renta de 1° cat. asociada al P° de referencia	Porcentaje	
Tasa efectiva Impuesto adicional	Porcentaje	
Tasa del imp. Adicional del año t asociado al P° de referencia.	Porcentaje	
Prop. de dist. De ut. De GMP10 al exterior (remesas) (Zt)	Porcentaje	



CONSEJO
FISCAL
AUTÓNOMO

Modelo
determinístico
de la deuda del
Gobierno
Central de Chile

