

NOTA DE INVESTIGACIÓN: AJUSTE CÍCLICO DE LOS INGRESOS FISCALES PROVENIENTES DEL COBRE: EVALUACIÓN Y PROPUESTAS

Cristobal Gamboni G.

Alonso Valdés G.

M. Alejandra Vega C.



TÍTULO DEL DOCUMENTO:**NOTA DE INVESTIGACIÓN: AJUSTE CÍCLICO DE LOS INGRESOS FISCALES
PROVENIENTES DEL COBRE: EVALUACIÓN Y PROPUESTAS.**

Esta publicación corresponde al número 2019/07 de la serie de Estudios de Finanzas Públicas de la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda. La versión electrónica de este documento se encuentra disponible en la página web de la Dirección de Presupuestos: www.dipres.cl

AUTORES:**Cristóbal Gamboni G.:**

Jefe del Departamento de Proyecciones Fiscales, Dipres.
B.A. (Universidad de Chile).

Alonso Valdés G.:

Analista Área Macroeconómica Departamento Estudios, Dipres.
M. Sc. (Universidad Adolfo Ibáñez)

M. Alejandra Vega C.:

Analista Área Macroeconómica Departamento Estudios, Dipres.
M. Sc. (Universidad de Chile)

AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos al Área de Investigación del Departamento de Estudios, por el trabajo de revisión y comentarios realizados.

EDITOR:

Víctor Petersen: Asesor de Comunicaciones de la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda.

Publicación de la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda.

Todos los derechos reservados Registro de Propiedad Intelectual
©A-311163 ISBN: 978-956-9931-50-5

Diseño Gráfico y Diagramación: Cristian Salas L.

Fecha de publicación: Diciembre 2019

Las opiniones aquí contenidas pertenecen a los autores y no necesariamente son compartidas por la Dirección de Presupuestos ni el Ministerio de Hacienda. Los errores u omisiones son de exclusiva responsabilidad de los autores.



RESUMEN

La regla de Balance Estructural (BE) o cíclicamente ajustado (BCA), implementada en Chile desde el año 2001, mide el balance que registraría el Gobierno Central si los ingresos percibidos cada año fueran los de mediano plazo o de tendencia. Así, son los ingresos estructurales, y no los efectivos, los que determinan el nivel de gasto que resulta compatible cada año con una meta de BE.

Para la estimación de los ingresos cíclicamente ajustados, se utilizan como parámetros estructurales el PIB Tendencial y el precio de referencia del cobre. Para evitar sesgos en la estimación de estas variables inobservables, cada año la autoridad fiscal convoca a dos Comités de expertos independientes, que entregan los insumos necesarios para la estimación de estos parámetros. Adicionalmente, la metodología de cálculo de los ajustes cíclicos es pública y está definida en un reglamento metodológico.

No obstante lo anterior, luego de varios años de aplicación de la regla, se han detectado espacios de mejora en las metodologías utilizadas, en particular en lo referido a los ingresos estructurales relacionados a la minería del cobre. La presente nota se enfoca particularmente en el desempeño que ha tenido el indicador de BE al momento de aislar el ciclo del precio del cobre de los ingresos estructurales, analizando tanto la metodología de estimación del precio de referencia del cobre como las ecuaciones de ajuste cíclico de los ingresos fiscales provenientes de la minería.

En el presente documento se exhiben de modo sintético una recopilación de diversos diagnósticos y propuestas realizadas respecto de la forma de estimación del Precio de referencia del cobre y del ajuste cíclico a los ingresos por concepto de la venta de este metal, en el contexto de la aplicación de la regla del BE.

En base a esta revisión, se destaca principalmente que, en el caso del precio de referencia del cobre, se ha observado que permanece cierta prociclicidad respecto al precio efectivo. Respecto a las ecuaciones del ajuste cíclico, se evidencia la necesidad de incorporar el impacto del aumento de costos u otros elementos puntuales de la industria minera. Aunque se han detallado y analizado diversas propuestas, es esencial tener en consideración que cualquier ajuste en la metodología debe cuidar mantener un buen equilibrio entre precisión, transparencia y replicabilidad.

1. ANTECEDENTES

La política fiscal chilena se rige desde el Proyecto de Ley de Presupuestos de 2001 por una regla de Balance Cíclicamente Ajustado, también conocido como Balance Estructural (Marcel et al., 2001). Así, son los ingresos estructurales, y no los efectivos, los que determinan el nivel de gasto que resulta compatible cada año con una meta de BE. Lo anterior permite darle estabilidad al gasto fiscal, independizándolo del ciclo económico, de modo de generar ahorros en tiempos de expansión más allá de la tendencia y usando estos ahorros en tiempos de desaceleración de la actividad.

Desde su implementación en 2001, se han ido introduciendo mejoras metodológicas al indicador de BE (Larraín et al., 2011). Actualmente, la metodología para estimar el ajuste cíclico de los ingresos fiscales, tanto en lo relacionado al ciclo de la actividad económica como del precio internacional del cobre, está determinada por un Reglamento¹.

Un elemento determinante para la estimación del BE son los parámetros de referencia, que marcan la tendencia de mediano plazo para las variables que están expuestas al ciclo económico. Estos son el PIB Tendencial y el precio de referencia del cobre. Ambas variables, inobservables, se estiman con insumos de Comités de expertos independientes, lo que contribuye a evitar sesgos en su proyección (Frankel, 2011).

Después de casi 20 años de aplicación de la regla de BE, es posible ver con mayor claridad cuáles son los espacios de mejora respecto a la metodología de estimación de los ingresos estructurales, centrándose especialmente en los relacionados a la minería del cobre. Analizar este componente es importante, no solo por la volatilidad del precio del cobre y las características cambiantes de la industria a nivel mundial. También lo es porque la regla chilena fue pionera al momento de ajustar por el ciclo de un precio de un *commodity*, y la metodología para capturar el ciclo del precio del cobre, en su esencia, no ha cambiado desde 2001.

En este documento se analizan algunas características de la estimación del precio de referencia del cobre, para seguir con un diagnóstico de la actual metodología. A continuación, se analiza cuánta prociclicidad puede observarse en el precio de referencia del cobre. Luego, se presentan de manera sintética algunas propuestas para ajustes metodológicos y sus posibles resultados, para finalmente concluir.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTIMACIÓN DEL PRECIO DE REFERENCIA DEL COBRE

Desde el inicio de la regla fiscal, ha habido una serie de hitos respecto de la estimación del precio de referencia del cobre, que evidencia un proceso de mejora continua². Para el Presupuesto 2001, el precio de referencia utilizado fue determinado según la metodología del Fondo de Compensación del Cobre (FCC), el cual era calculado por la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda (Marcel et al., 2001).

A partir del Presupuesto 2002, el precio de referencia comenzó a ser determinado en base a una consulta realizada por la Dirección de Presupuestos a un Comité de Expertos. En la consulta realizada en 2010, comenzó a solicitarse a cada experto una justificación de sus estimaciones. Y desde junio de 2017, acogiendo una propuesta del Consejo Fiscal Asesor, y con el fin de dotar de mayor transparencia al proceso de determinación de los parámetros estructurales, se crea un Registro Público de Expertos, con un rol más activo para el Consejo Fiscal Asesor en su funcionamiento.

Finalmente, durante 2019, mediante la publicación del decreto que reglamenta la metodología de cálculo del indicador del BE, y la aprobación de la Ley N°21.148 que crea el Consejo Fiscal Autónomo (CFA), queda estipulado el funcionamiento de los Registros Públicos de Expertos, de los Comités de Expertos independientes, y la manera en que participa el CFA en el proceso de consulta³.

1 Para mayores detalles de la metodología de cálculo del indicador del Balance Estructural ver Dipres (2019a). Además, el decreto aprueba la metodología, procedimiento y publicación del cálculo del balance estructural se encuentra en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1133042>.

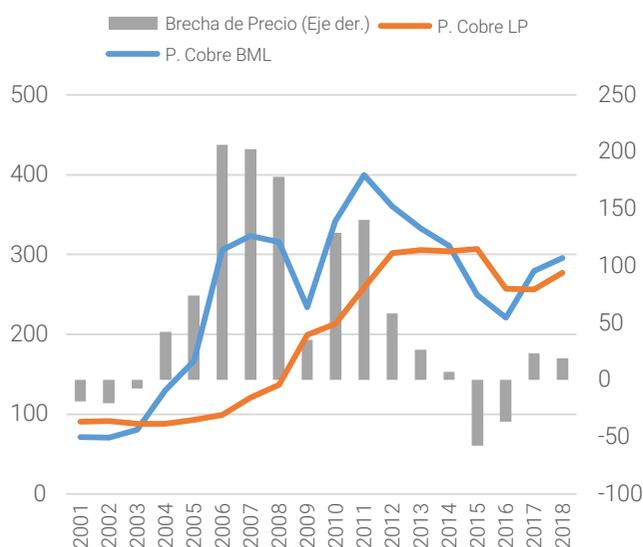
2 En Anexo 1 se abordan con más detalle algunos hitos que desembocaron en la actual metodología de estimación del precio de referencia del cobre y la institucionalidad que le rodea.

3 Más detalles en: <https://cfachile.cl/balance-estructural/metodologia-parametros-estructurales> y en <https://cfachile.cl/acerca-del-consejo/ley-n-21-148>

3. DIAGNÓSTICO SOBRE LA METODOLOGÍA ACTUAL SEGÚN DIVERSAS FUENTES

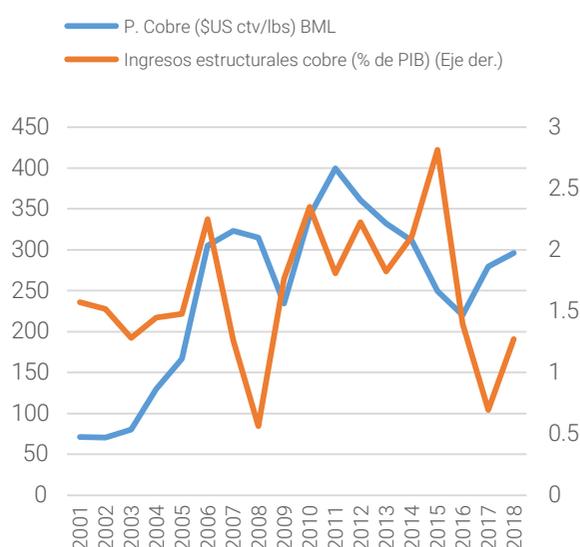
A partir de los avances en institucionalidad y metodología de cálculo del precio de referencia del Cobre, diversos analistas han realizado diagnósticos y propuestas en relación al precio de referencia del cobre y a su prociclicidad. Una observación simultánea del precio efectivo de cobre, el precio de referencia del cobre y los ingresos estructurales mineros, como lo muestran los gráficos 1 y 2, hacen parecer la existencia de una alta correlación entre variables efectivas y de referencia.

GRÁFICO 1. BRECHA DE PRECIO DEL COBRE, PRECIO EFECTIVO Y PRECIO DE LARGO PLAZO 2001-2018 (\$US CTV/LB)



Fuente: Elaboración propia en base a Dipres y Cochilco.

GRÁFICO 2. PRECIO EFECTIVO DEL COBRE (USC/LB.) E INGRESOS ESTRUCTURALES DEL COBRE 2001-2018 (% DE PIB)



Fuente: Dipres y Cochilco.

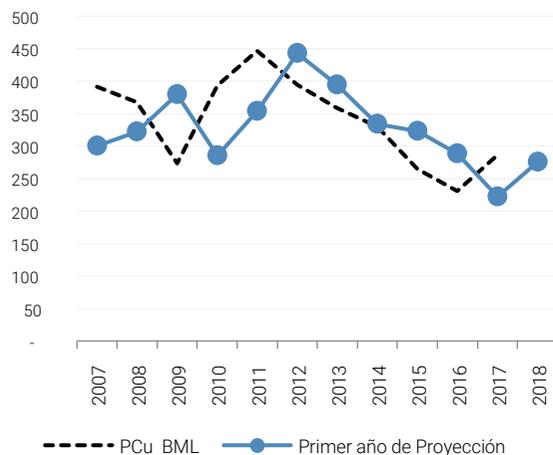
Algunos autores destacan que el precio de referencia del cobre haya mostrado una variabilidad en línea con el precio efectivo a través de los años (Vial y Muñoz 2014 y Arellano 2017). La metodología de estimación del precio de referencia parece dar pie a esto. Dado que a los expertos del Comité se les consulta por la proyección del precio del cobre de la Bolsa de Metales de Londres (BML) a 10 años, el precio del año siguiente se ancla en el último valor efectivo disponible, lo cual no contribuye a eliminar el ciclo y puede ignorar la tendencia del precio del mineral. Esto se observa en el Gráfico 3, evidenciando la alta correlación entre el precio proyectado para el primer año y el valor spot al momento de realizar la consulta.

Otra observación se refiere a la dificultad e incluso imposibilidad de obtener una predicción confiable del precio de largo plazo del cobre, sugiriendo una reconsideración del enfoque. BID (2013) señala que “no existe consenso en la modelación de series de tiempo del precio real del cobre. El plausible caso de *random walk* parece ser rechazado por los datos por estrecho margen”.

Arellano (2015), sugiere la existencia de “súper ciclos”, de 20 a 70 años de duración, con una incertidumbre considerable, incluso sobre el efecto potencial del creciente papel de las materias primas como activo financiero en los portafolios de inversores (BID, 2013). Para ejemplificar esto, el Gráfico 4 presenta la evolución del precio BML del cobre y el promedio móvil del precio efectivo de los últimos 20 años, el cual se observa bastante estable a pesar de las variaciones del precio BML en los último casi 100 años.

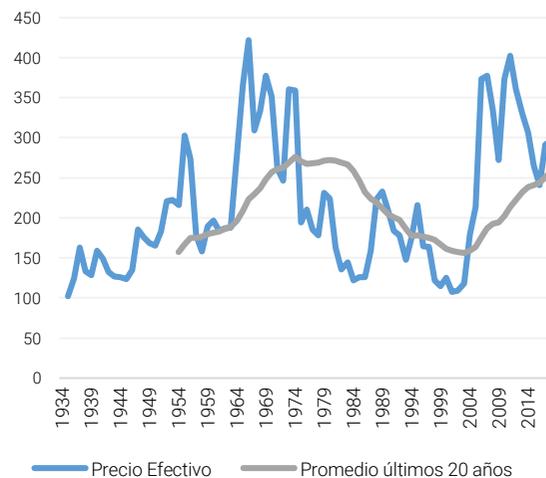
Por otro lado, Arellano (2017) señala que “a medida que se mantenía el ciclo minero se revisó al alza, en una medida que hoy resulta demasiado optimista y riesgosa, tanto el precio del cobre de largo plazo como el crecimiento del PIB tendencial, sobrestimando los ingresos tributarios estructurales y por esa vía se aumentaron los gastos en forma permanente”. Es decir, se habría observado un sesgo procíclico de los ingresos estructurales. Allí también se indica que, al realizar un ejercicio de cuánto habría sido el balance fiscal “si no existiera el cobre (...), dada la forma en que se ha ido aplicando la regla de balance estructural en los últimos años, el presupuesto de gobierno se ha vuelto más dependiente del cobre de lo que fue durante la mayor parte de los últimos 20 años”.

GRÁFICO 3: PRECIO PROYECTADO DEL COBRE EN EL CORTO PLAZO POR COMITÉ 2007 – 2017 (US¢ DE 2018)



Fuente: elaboración propia en base a Actas de Comités y Cochilco.

GRÁFICO 4: PRECIO DEL COBRE (REAL, USC\$ 2019)



Nota 1: considera el promedio del total de las estimaciones entregadas por los expertos.
 Nota 2: en el año 2016 considera un promedio de las dos consultas realizadas.
 Fuente: Elaboración propia en base a Cochilco.

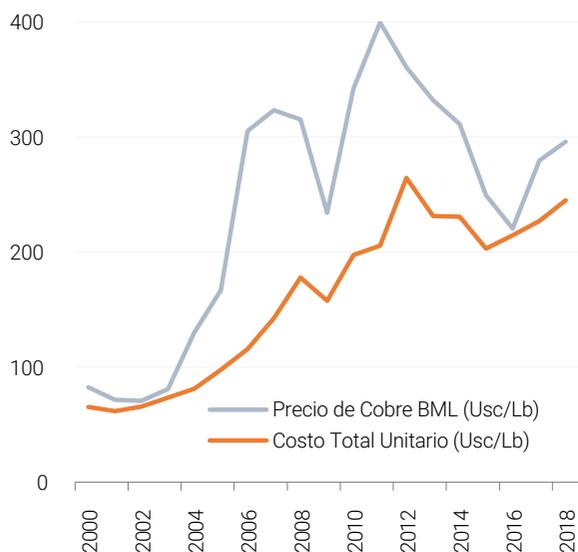
Por otra parte, algunos analistas se han referido a la alta incidencia de otras variables que tienen impacto en el nivel y evolución de los ingresos fiscales efectivos y estructurales del cobre. Por ejemplo, los costos de producción de las mineras privadas o de Codelco, ausentes en las ecuaciones de ajuste cíclico, parecen tener una alta correlación con el precio del metal (gráfico 5).

Al respecto, Larraín et al. (2011) evalúan la metodología actual y una alternativa de ajuste cíclico a estos ingresos, en base a la brecha del precio cobre. Esta alternativa, que será evaluada en secciones posteriores, al estimar el ajuste cíclico directamente sobre la recaudación minera, considera los elementos que determinan dicho traspaso al fisco, entre ellos los costos. Con todo, los autores concluyen que la metodología actual es superada en sesgo, pero la alternativa presenta mayor error cuadrático medio y mayor varianza.

De esta forma, la principal observación para los ingresos cíclicamente ajustados del cobre, es la prociclicidad respecto al precio efectivo del metal.

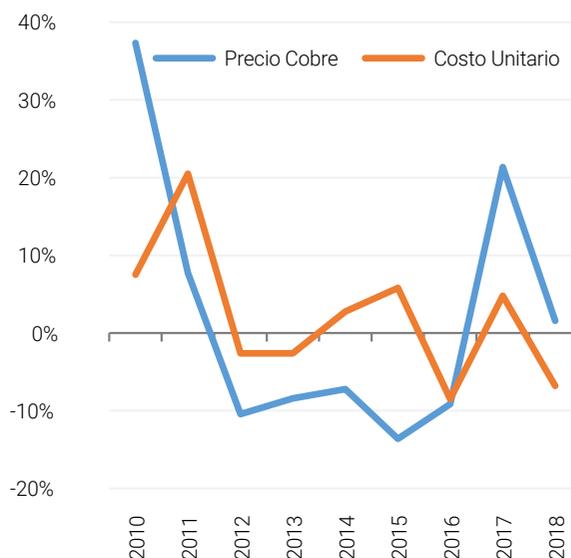
GRÁFICO 5: EVOLUCIÓN DE LOS COSTOS DEL MINERAL: CODELCO Y GMP10

GRÁFICO 5.1 COSTOS DE CODELCO: 2000-2018



Fuente: Codelco y Cochilco.

GRÁFICO 5.2. COSTOS GMP10: 2010-2018 (VAR. REAL)



Fuente: Cochilco.

4. ANÁLISIS EMPÍRICO DE PROCICLICIDAD EN EL PRECIO DE REFERENCIA DEL COBRE

Una manera de testear una eventual presencia de prociclicidad en el precio referencia del cobre, proviene de la realización de dos modelos de regresión simple.

Modelo 1: El Precio de Referencia del Cobre para el año t se estima utilizando como variables independientes una constante más el precio de referencia obtenido en el año anterior más el precio efectivo del año t:

$$Precio\ Referencia_t = \alpha + \beta_1 * Precio\ Referencia_{t-1} + (1-\beta_1) * PrecioEfectivo_t$$

Modelo 2: El precio de referencia del cobre para el año t se estima utilizando como variables independientes una constante más el precio de referencia obtenido en el año anterior más el precio efectivo observado el año anterior:

$$Precio\ Referencia_t = \alpha + \beta_1 * Precio\ Referencia_{t-1} + (1-\beta_1) * PrecioEfectivo_{t-1}$$

Utilizando datos anuales para 2003-2018, se muestran los resultados en la tabla 1.

TABLA 1**MODELOS DE ESTIMACIÓN DEL PRECIO DE REFERENCIA DEL COBRE**

VARIABLE	MODELO 1	MODELO 2
Precio de referencia t-1	0,8666 ***	0,7894 ***
Precio efectivo t	0,1334 *	
Precio efectivo t-1		0,2106 ***
Constante	1,9778	-0,0122
N	15	16
RMSE	21,8922	16,2826

* p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

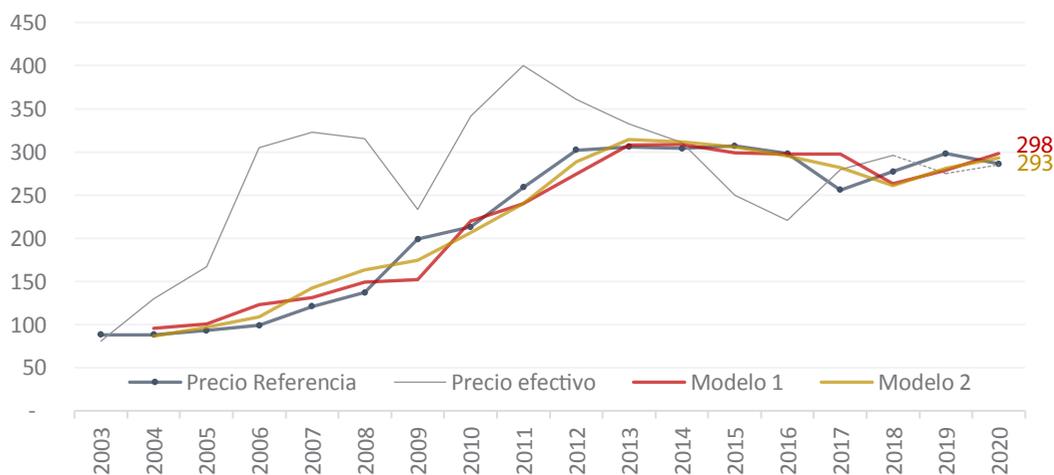
Fuente: elaboración propia.

El coeficiente que acompaña al precio efectivo está entre 13% - 21%, dependiendo del modelo utilizado, y en ambos casos es significativo. En otras palabras, sí podría observarse cierta pro-ciclicidad, pero el impacto no es tan alto como el inferido de los gráficos 1 y 2.

El gráfico 5 presenta el precio de referencia obtenido de los Comités de expertos de cada año, el precio de referencia estimado de acuerdo a los dos modelos aquí analizados y el precio efectivo del cobre para el período 2003-2020, considerando para los últimos dos años lo estimado en el IFP del tercer trimestre 2019. Allí se puede observar que ambos modelos, al utilizar el precio efectivo entre sus variables explicativas, predicen de manera bastante acertada el precio de referencia.

Con todo, también es posible inferir buenos resultados en el cálculo y uso del precio de referencia del cobre. Así, en medio del boom de los precios de los *commodities* observado la década pasada, el precio de referencia mostró un crecimiento mucho más acotado que el precio efectivo, manteniéndose en niveles menores a 250 US\$/lb. Por otra parte, desde 2012, el precio de referencia se ha estabilizado en niveles en torno a 300 US\$/lb, a pesar de que el precio efectivo a mostrado variabilidad. Mientras que la metodología contribuyó en su primera década de aplicación a moderar el aumento del gasto, en la presente década a contribuido a estabilizarlo. Con todo, como se analizó en secciones previas, una mirada más amplia de la historia muestra que el actual precio de referencia está por sobre un promedio histórico del precio BML del cobre, lo que levanta el riesgo de estar generando presiones de mayor gasto.

GRÁFICO 5: PRECIO DEL COBRE EFECTIVO Y DE REFERENCIA 2003-2020 (USC/LB)



Nota: El precio de referencia es el estimado por el Comité del año anterior para cada Ley de Presupuestos respectiva, a excepción del Precio de Referencia para el Presupuesto 2016, que se modificó con una consulta extraordinaria en enero de ese mismo año.
 Los precios efectivos para los años 2019 y 2020 son los estimados en el IFP del tercer trimestre 2019.
 Fuente: Cochilco y Actas de Comité Consultivo del respectivo año.

5. ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS DE ESTIMACIÓN DEL PRECIO DE REFERENCIA DEL COBRE Y DE LOS INGRESOS ESTRUCTURALES DEL COBRE

De forma sintetizada, el Anexo 2 presenta una revisión de literatura realizada por organismos y expertos nacionales e internacionales, tanto respecto a la estimación del precio de referencia del cobre como a la estimación de los ingresos estructurales del cobre.

En base a dicha revisión, para la estimación del precio de referencia del cobre, existen al menos dos elementos para eventuales perfeccionamientos:

1. Prociclicidad del parámetro: la evidencia ha ido mostrando que el precio de referencia presenta cierto grado de prociclicidad, dado que su estimación está anclada al precio de corto plazo (Parrado, Rodríguez y Velasco, 2012, Vial, 2016, De Gregorio, 2017, Bravo, 2018, Gamboni et al., 2018,)
2. Alta volatilidad en el parámetro desde el inicio de su cálculo, con la consiguiente variabilidad en los ingresos estructurales (Parrado, Rodríguez y Velasco, 2012, Arellano, 2015, Bravo, 2018, Gamboni et al, 2018).

En relación a las metodologías del ajuste cíclico de los ingresos del cobre, se pueden detectar ciertas limitaciones:

1. El ajuste cíclico no considera otras variables como costos y otros elementos institucionales, de registro o de calendario de traspasos, que inciden en los ingresos de la tributación de las grandes empresas mineras privadas (GMP10) y los traspasos de Codelco (Parrado, Rodríguez y Velasco, 2012, Vial y Muñoz, 2014, Vial, 2016, Bravo, 2018).
2. Complejidad de la metodología de estimación de ingresos cíclicamente ajustados por cobre, particularmente por concepto de las GMP10 (Corbo et al., 2011, Dabán, 2011, Bravo 2018, Gamboni et al., 2018).
3. Para el caso del ajuste cíclico a los ingresos de Codelco, la ecuación de ajuste cíclico no ha estado rescatando el impacto estructural, por los movimientos que experimentan los traspasos al fisco, afectados por otros elementos que afectan la base imponible de la empresa (Dipres, 2019b⁴).

4 Ver Recuadro 2 de dicho informe. También ver Nota Técnica elaborada por Dipres para el Consejo Fiscal Asesor, disponible en: http://www.dipres.cl/598/articles-171785_doc_.pdf

Por otra parte, aún hay aspectos formales por mejorar asociados al proceso de consulta al Comité. Por ejemplo, la mayoría de los expertos entrega sus proyecciones en una planilla que fue homogenizada por la Dipres para estos efectos desde el año 2014, pero la documentación y argumentación para sus proyecciones, es heterogénea y a juicio del experto. Además, tal como ocurre con el Comité del PIB Tendencial, no hay ninguna evaluación ex-post por identificar proyecciones de precio efectivo del cobre demasiado alejadas de las que finalmente terminan observándose.

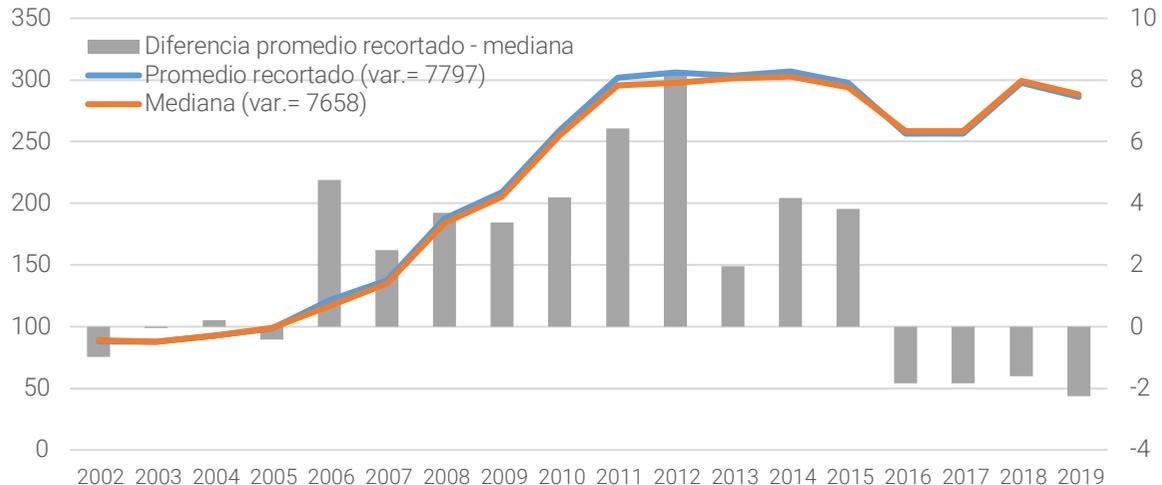
6. EVALUACIÓN DE ALGUNAS ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS

A continuación, se presentan algunas de las alternativas propuestas por la literatura para estimar el precio de referencia del cobre de manera distinta a la metodología actual.

Alternativa 1: Mediana del precio efectivo en lugar del promedio. Esta alternativa consiste en estimar el precio de referencia del cobre a través del cálculo de la mediana de lo entregado por el Comité de expertos en lugar de usar el promedio recortado (ver Gráfico 6).

La gran ventaja de esta opción en comparación al uso del promedio es la disminución en la varianza del precio de referencia a través de los años, lo que, a su vez conlleva a disminuir la ciclicidad de los ingresos estructurales. Al mismo tiempo, es innecesario sacar los datos extremos de la muestra, ya que no son determinantes para el cálculo de la mediana. Esta medida es fácil de implementar, ya que no constituye un cambio metodológico relevante y al mismo tiempo, apunta en la dirección correcta en cuanto al objetivo de la regla de BE.

GRÁFICO 6: PROMEDIO VS. MEDIANA



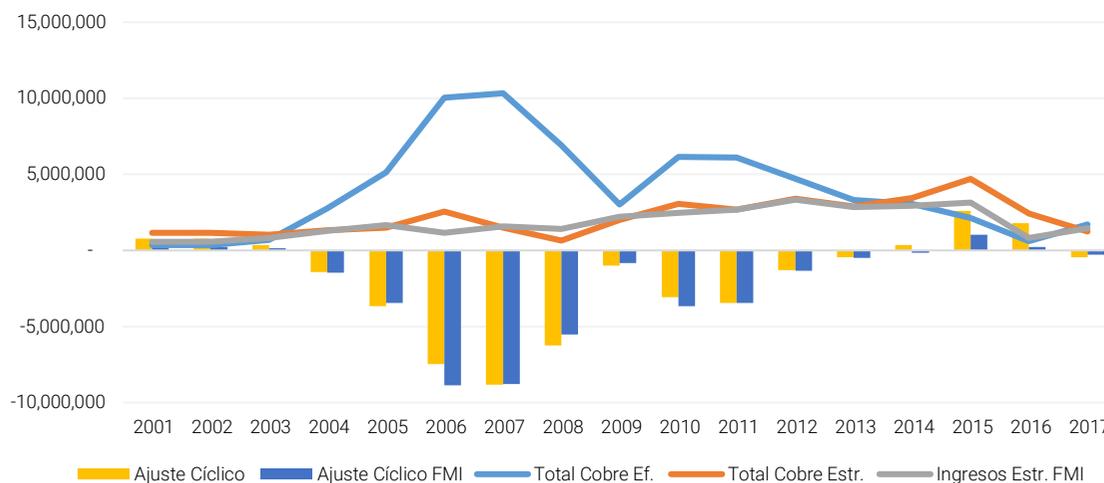
Fuente: elaboración propia en base a Actas de Comité Consultivo del respectivo año.

Alternativa 2: Metodología de brecha de precio del cobre. Consiste en hacer el ajuste cíclico sobre el total de ingresos de la minería, según la elasticidad de los ingresos efectivos con respecto al ratio entre el precio efectivo BML y el precio de referencia del cobre (ver ecuación en Anexo).

Para hacer este ajuste primero es necesario estimar la elasticidad anteriormente señalada. Dabán (2011) presenta el cálculo de los ingresos estructurales con una elasticidad igual a 1, mientras que en el Gráfico 7, se presentan los resultados de esta fórmula, utilizando una elasticidad que minimiza la diferencia promedio entre los ingresos estructurales calculados con la metodología actual, con un valor de 1,92.

La principal ventaja de esta ecuación es su sencillez y replicabilidad, dado que únicamente ajusta el total de los ingresos mineros percibidos en un año determinado, dejando de ser necesario el monitoreo de la producción y remesas al extranjero de la minería para el cálculo del ajuste. En contraposición, este mismo argumento deja en evidencia que se ignora tanto el diferimiento temporal en el pago y devolución de estos impuestos, como también el ajuste por cada tipo de tributo (impuesto a la renta, impuesto específico e impuesto adicional), además de lo analizado en Larraín et al. (2011), presentado en una sección previa.

GRÁFICO 7: AJUSTE CON METODOLOGÍA BRECHA PRECIO DEL COBRE

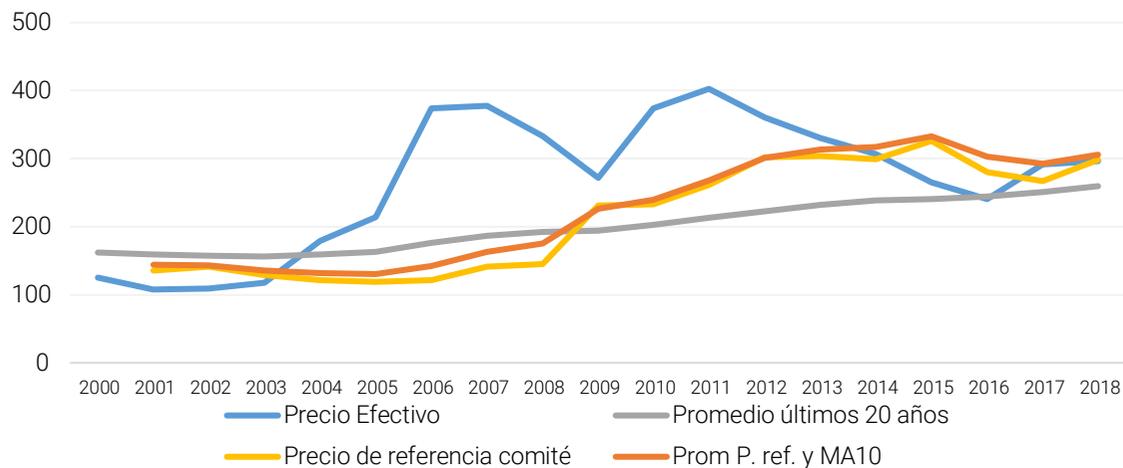


Fuente: elaboración propia.

Alternativa 3: Media móvil 20 años y promedio Comité más media móvil 10 años. Esta metodología consiste en promediar el Precio de Referencia del Cobre con el promedio del precio efectivo de los últimos 10 años. Esto permite rescatar tanto las expectativas a futuro del precio del mineral, como su historia pasada, con el fin de obtener la tendencia del precio limpiando los ciclos que se observan en el *commodity*.

En el Gráfico 8 deja en evidencia que el precio propuesto tiene una serie más suave o con menores variación a través de los años, en comparación al precio de referencia del comité de expertos.

GRÁFICO 8: PRECIO DE LARGO PLAZO ALTERNATIVO



Fuente: elaboración propia.

7. CONCLUSIONES

Al ver la historia de la aplicación de la regla, la metodología de estimación del precio del cobre y el ajuste cíclico han sido exitosos al momento de contener el gasto y no hacerlo procíclico a los aumentos del precio efectivo del metal en el mundo. Adicionalmente, desde la implementación de la regla, se han hecho perfeccionamientos para que las metodologías sean transparentes, replicables, y en el caso del precio de referencia del cobre sean objetivas y bien fundadas.

Con todo, la variabilidad del precio del cobre desde la década pasada y los cambios en la industria han hecho notar algunas debilidades metodológicas. En el caso del precio de referencia del cobre, se observa cierta prociclicidad respecto al precio efectivo (una prociclicidad no tan elevada, pero no deseable para este parámetro). En el caso del ajuste cíclico, se ha destacado la no incorporación del impacto de aumentos de costos u otros elementos puntuales de la industria.

Aunque se han detallado y analizado diversas propuestas, cualquier ajuste en la metodología debe cuidar mantener un buen equilibrio entre precisión, transparencia y replicabilidad. Precisión, porque se trata principalmente de la estimación de una variable inobservable (precio de referencia del cobre) del que no hay consenso cómo debe estimarse (ver Anexo 3). Transparencia, porque el cálculo del BE guía la política fiscal y el ajuste cíclico minero es el que contiene más elementos externos que deben ser bien detallados (por ejemplo, trabajo y cálculos del Comité de expertos, utilización de variables externas como producción o porcentaje de remesas, etc.). Y finalmente, replicabilidad, para contribuir a que analistas externos puedan dar seguimiento y predictibilidad a la política fiscal chilena.

REFERENCIAS

- Arellano, José, (2015), “¿Qué Hacemos ahora que Terminó el Superciclo del Cobre?”, Cieplan.
- Arellano, José, (2017), “Panorama Fiscal: Propuestas Frente a una Situación Amenazante”, Cieplan.
- Bravo, M. (2018). “¿Cómo recuperar la confianza en la regla fiscal chilena?”. Seminario para optar al título de Ingeniero Comercial, Mención Economía. Profesor guía: C. Gamboni G. En: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146421/Tesis%20Bravo%20L.%2C%20Maximiliano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cepal (2003). “Balance estructural del Gobierno Central de Chile: análisis y propuestas”. H. Tapia. Documento de la Serie Macroeconomía del Desarrollo N°25. Cepal, 2003. En: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5389/S037450_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cochilco (2008). “Proyección del precio de largo plazo del cobre”. En: https://boletin.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/economico/Precio_de_Largo_Plazo.pdf
- Cochilco y Cepal (2005). “Determinantes del precio spot del cobre en las bolsas de metales”. Comisión Chilena del Cobre y CEPAL. División de Recursos Naturales e Infraestructura. Febrero 2005. En: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6456/1/S0412980_es.pdf
- Corbo, V., Caballero, R., Marcel, M., Rosende, F., Schmidt-Hebbel, K., Vergara, R. y Vial, J. (2011). “Propuestas para perfeccionar la regla fiscal, Informe Final del Comité Asesor Para el Diseño de una Política Fiscal de Balance Estructural de Segunda Generación para Chile”. Dipres. En: http://www.dipres.gob.cl/598/articles-76544_doc_pdf.pdf
- Dabán, T. (2011). Strengthening Chile's Rule-Based Fiscal Framework. Working Paper No. 11/17
- De Gregorio, J. (2017). “De Gregorio Afirma que Deterioro Fiscal Comenzó Durante Gobierno de Piñera”, El mostrador. En: <https://www.elmostrador.cl/mercados/2017/07/27/de-gregorio-afirma-deterioro-fiscal-comenzo-durante-el-gobierno-de-pinera-se-ha-venido-deteriorando-sin-parar-desde-2011-y-mayor-deterioro-ocurre-en-los-anos-2013-y-2014/>
- Dipres (2019a). Indicador del balance cíclicamente ajustado. 2019-06-30, de DIPRES Sitio web: http://www.dipres.cl/598/articles-190025_doc_pdf.pdf
- Dipres (2019b). Informe de Finanzas Públicas, Tercer trimestre. Disponible en: http://www.dipres.cl/598/articles-190033_Informe_PDF.pdf.
- Engel, E. y R. Valdés (2001). “Prediciendo el precio del cobre: ¿más allá del camino aleatorio?”. Marzo, 2001. En: <https://ideas.repec.org/p/edj/ceauch/100.html>
- Frankel, Jeffrey, (2011), “A Solution to Fiscal Procyclicality: The Structural Budget Institutions Pioneered by Chile”, NBER Working Papers, 16.945.
- French-Davis, R. (2016). “La experiencia de Chile con el balance fiscal estructural”. Universidad Nacional de Colombia. Cuadernos de Economía. DOI. Volumen 35, Número 67, p. 149-171. En: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ceconomia/article/view/52713/62774>
- Gamboni, Cristóbal, Hermann González, Waldo Rivera y Jorge Selaive (2018). “Propuestas para una regla fiscal menos procíclica, más simple y transparente”. Enero 2018. BBVA Research. En: https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2018/01/Propuestas-Regla-Fiscal-ene18_vf.pdf
- Larraín, F., Costa, R., Cerda, R., Villena, M. y Tomaselli, A. (2011). “Una política fiscal de balance estructural de segunda generación para Chile”. Estudios de Finanzas Públicas, octubre de 2011. Dipres En: http://www.dipres.cl/598/articles-81713_doc_pdf.pdf

- López, E. y Palomeque, L. (2011). "Desalineamiento del precio del cobre: 2002-2009". Revista de Análisis Económico, Vol. 26, N° 1, pp. 83-105. Ilades, U. Alberto Hurtado. Junio 2011 En: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-88702011000100004
- Marcel, M., Cabezas, M., & Piedrabuena, B. (2012). Recalibrando la medición del balance estructural en Chile. BID. En <https://publications.iadb.org/es/publicacion/13167/recalibrando-la-medicion-del-balance-estructural-en-chile>
- Mario Marcel, C., Tokman, M., Valdés, R., & Benavides, P. (2001). Balance Estructural del Gobierno Central. https://www.dipres.gob.cl/598/articles-21639_doc_pdf.pdf
- Marshall I. y Silva E. (2002). "Determinación del precio del cobre: un modelo basado en los fundamentos del mercado". Cieplan. En: http://www.cieplan.org/media/publicaciones/archivos/103/Capitulo_6.pdf
- Parrado, E., Rodríguez, J., Velasco, A. (2012). Responsabilidad Fiscal en Chile: Propuestas para seguir avanzando. CEP. En: https://www.cepchile.cl/cep/site/docs/20160304/20160304100016/rev127_EParrado-JRodriguez-AVelasco.pdf
- Vial, J. (2016). Presentación "Desafíos prácticos en la aplicación de la regla fiscal chilena", Taller AIREF España, Madrid, enero 2016.
- Vial, J. y E. Muñoz (2014). "Una propuesta para mejorar la aplicación de la Regla Fiscal basada en el Balance Cíclicamente Ajustado en Chile". Febrero 2014. Documento de circulación restringida.

ANEXO 1

HITOS Y ETAPAS PARA LA ESTIMACIÓN DE PRECIO DE REFERENCIA DEL COBRE

1. LA REGLA FISCAL FUE ANTECEDIDA POR EL FONDO DE COMPENSACIÓN DEL COBRE (FCC)

El componente cíclico de los ingresos fiscales del cobre en los primeros años de aplicación de la regla fiscal se calculaba solo a los ingresos fiscales provenientes de Codelco (Cobre bruto)⁵. Además, este componente era estimado considerando las ventas físicas de cobre de la empresa estatal y las fluctuaciones cíclicas del precio del cobre. Si bien la lógica de estimación de los ingresos cíclicamente ajustados del cobre era similar al utilizado en el mecanismo del FCC, los resultados obtenidos eran distintos ya que el FCC, al funcionar por tramos (para más de US\$4 de diferencia, hasta los US\$10, se giraba o depositaba un 50% y por todo lo que excedía de los US\$10 se depositaba o giraba la totalidad), no incluía el impacto total de las fluctuaciones cíclicas del precio del cobre sobre los ingresos fiscales del cobre.

2. PRECIO DE REFERENCIA DEL COBRE USADO EN EL FCC Y EN EL PRESUPUESTO 2001

Para la elaboración del primer proyecto de Ley de Presupuestos bajo la regla fiscal de BE, se descartó la posibilidad de utilizar los precios futuros del cobre porque su evolución presentaba un comportamiento altamente errático, similar al del precio spot y porque adicionalmente Codelco históricamente ha realizado gran parte de sus ventas al precio futuro, siendo, por lo tanto, para Codelco parte de su precio corriente. Por lo anterior, el componente cíclico de los ingresos del cobre se estimaba a partir de la diferencia total entre el precio FOB de las exportaciones de Codelco y el precio de referencia del FCC, que correspondía al precio de largo plazo del cobre refinado ajustado por un descuento por calidad. La utilización del precio de referencia del FCC como precio de largo plazo para definir la tendencia de los ingresos del cobre, se contrastó con la utilización del promedio móvil de los últimos 10 años. Usar el primero pareció una estimación más conservadora de acuerdo a lo descrito en Marcel et al (2001).

3. CONVOCATORIA Y CONSULTA A COMITÉ CONSULTIVO A PARTIR DE 2002

Para elaborar el Proyecto de Ley de Presupuestos de 2002, y en efecto para determinar el precio de largo plazo del cobre, se conformó un Comité Consultivo del Precio de Referencia del Cobre, compuesto por nueve consultores representantes de la industria del cobre, del sistema financiero y del mundo académico. La metodología utilizada ese año para determinar el precio del cobre de largo plazo en base a las estimaciones proporcionadas por los integrantes del Comité se sintetiza de la siguiente forma: Cada integrante del Comité envía por escrito su estimación sobre el precio promedio del cobre para los siguientes 10 años, luego, las estimaciones de cada profesional se promedian entre sí, excluyendo las dos observaciones extremas con el fin de obtener un indicador robusto y representativo del sentir mayoritario del Comité. Finalmente, el promedio obtenido se aproxima al entero en centavos de dólar más cercano. Donde este valor, de US/c 88 la libra, constituyó el precio de referencia del FCC y el precio de largo plazo para la estimación del BE del sector público para el año 2002.

⁵ A partir de 2005 se agregó la corrección a los ingresos provenientes de la tributación de las grandes mineras privadas.

4. CONVOCATORIA Y PROCESO DE CONSULTA ACTUAL

A partir del Decreto Exento N°145 del Ministerio de Hacienda, que Aprueba Metodología, procedimiento y publicación del cálculo del Balance Estructural, se norma el actual proceso de convocatoria y cálculo del Precio de Referencia del Cobre de la siguiente forma:

- a) Cada integrante del Comité envía su estimación anual del precio de la libra de cobre para los siguientes diez años, expresado en centavos de dólar del año para el cual se realiza el Proyecto de Ley de Presupuestos.
- b) Las estimaciones anuales de cada experto se promedian de modo tal de obtener su precio promedio para el período de diez años.
- c) Las estimaciones promedio de cada experto obtenidas en b), excluyendo las dos observaciones extremas — esto es, la estimación más alta y más baja— se promedian con el fin de obtener el precio de referencia o de largo plazo del cobre.
- d) El promedio recortado obtenido en c) se aproxima al entero en centavos de dólar más cercano. Esto último, se indica en forma explícita en las actas de Resultados del Comité Consultivo del Precio de Referencia del Cobre desde el año 2007.

Desde el año 2013 (para el Presupuesto del año 2014) las actas de Resultados del Comité Consultivo del Precio de Referencia del Cobre muestran las proyecciones anuales que entrega cada experto, adicional al precio promedio de cada integrante para el período solicitado como era presentado en años anteriores. Asimismo, las actas establecen que la proyección de inflación de Estados Unidos estimada por el Fondo Monetario Internacional, es la utilizada oficialmente para definir el precio real y comparable entre distintos años.⁶

5. ASPECTOS OPERATIVOS DE LA SOLICITUD A LOS EXPERTOS

Siguiendo las propuestas del Comité Corbo, a partir de 2011 se solicita a los expertos que entreguen una breve justificación de sus proyecciones, que son utilizadas exclusivamente para análisis internos del Ministerio de Hacienda. Adicionalmente, a partir del año 2015, con la finalidad recabar las proyecciones de forma homogénea y comparable, disminuyendo la posibilidad de errores en su transcripción, la Dirección de Presupuestos envía a cada experto una planilla en formato Excel que considera dos opciones para que inserten su proyección, según su preferencia o metodología de proyección individual: a) Insertar cifras proyectadas de precio de la Bolsa de Metales de Londres (BML) en términos nominales (en ese caso se calcularán en forma automática las cifras reales en las celdas indicadas, que son las que se utilizarán en la estimación) o bien, b) Insertar cifras proyectadas de precio BML en términos reales, que son las que se consideran en la estimación del precio de referencia (en ese caso se calcularán en forma automática las cifras nominales en las celdas indicadas, como referencia). Además, a la derecha de las tablas se generarán en forma automática gráficos con las proyecciones respectivas, para su verificación.⁷

⁶ A modo de ejemplo, la solicitud realizada por la Dirección de Presupuestos según consta el acta de Resultados del Comité Consultivo del Precio de Referencia del Cobre para 2020, con fecha 30 de agosto de 2019, fue la siguiente: "Se les solicitó a los expertos del Comité que las cifras fueran entregadas en centavos de dólar de 2020, utilizando como deflactor el IPC de los Estados Unidos proyectado por el Fondo Monetario Internacional (FMI), el que fue enviado a los expertos por la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda luego de la sesión constitutiva, en una planilla Excel que contiene un formato estándar para que los expertos ingresen sus proyecciones. Los miembros del Comité Consultivo se comprometieron a enviar sus estimaciones anuales del precio del cobre en la Bolsa de Metales de Londres (BML) para el período 2020-2029, hasta el día jueves 15 de agosto de 2019."

⁷ En la práctica tanto el uso de la planilla enviada por la Dirección de Presupuestos para la realización de las proyecciones como el envío de una breve justificación de cada experto es prácticamente realizado por la totalidad de los expertos, salvo contadas excepciones.

ANEXO 2

PROPUESTAS PARA MEJORAR LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DEL PRECIO DE REFERENCIA DEL COBRE Y LOS INGRESOS ESTRUCTURALES DEL COBRE

PROPUESTAS PARA PERFECCIONAR LA REGLA FISCAL, INFORME FINAL DEL COMITÉ ASESOR PARA EL DISEÑO DE UNA POLÍTICA FISCAL DE BALANCE ESTRUCTURAL DE SEGUNDA GENERACIÓN PARA CHILE. COMITÉ CORBO (2011).
<p>-Mantener el comité de expertos y entregar más insumos para la estimación del precio de referencia por parte del Comité. Mantener las fórmulas de cálculo actual. Incluir en IFP un capítulo con el detalle del cálculo del ajuste cíclico por cobre.</p> <p>-Evaluar conveniencia de simplificar la fórmula de cálculo de los ingresos cíclicamente ajustados del cobre.</p> <p>-Se propone que la convocatoria del comité sea un requerimiento legal.</p>
STRENGTHENING CHILE'S RULE-BASED FISCAL FRAMEWORK. SELECTED ISSUES PAPER, IMF, WORKING PAPER. T. DABÁN (2011)
<p>Modificar el ajuste cíclico de los ingresos por cobre en función de los ingresos efectivos, sin ajustar por tipo de impuesto. Esto hace la metodología más fácil de entender y replicar.</p> $SR_t^m = R_t^m * \left(\frac{P_t^*}{P_t^{BML}} \right)^Y$ <p>Donde SR_t^m representa los ingresos estructurales provenientes de las grandes empresas mineras en el período t, R_t^m corresponde a los ingresos reales en el período t, y Y es la elasticidad de los ingresos efectivos con respecto al ratio entre el precio efectivo del cobre BML y el precio de referencia del cobre estimado por el comité del año anterior.</p>
PROPUESTAS PARA UNA REGLA FISCAL MENOS PROCÍCLICA, MÁS SIMPLE Y TRANSPARENTE. BBVA RESEARCH (2018).
<p>Mantener el Comité de Expertos, pero cambiar la consulta por la proyección de 15 años (en lugar de 10) y utilizar como referencia el promedio de los últimos 10 años proyectados.</p> <p>De las proyecciones del comité, usar la mediana en lugar del promedio, lo que permite reducir la variabilidad del precio del cobre de referencia.</p> <p>Reemplazar la pregunta por: ¿En qué porcentaje está desviado el precio de largo plazo del cobre respecto del precio real promedio histórico desde 1960 hasta la fecha?</p> <p>Reemplazar las proyecciones del comité por el promedio histórico del precio del cobre en un horizonte largo, por ejemplo 20 años.</p> <p>Para el ajuste cíclico de los ingresos por cobre, proponen utilizar la metodología propuesta por el FMI, aplicando el ajuste sobre los ingresos efectivos provenientes del cobre.</p>
UNA PROPUESTA PARA MEJORAR LA APLICACIÓN DE LA REGLA FISCAL BASADA EN EL BALANCE CÍCLICAMENTE AJUSTADO EN CHILE. VIAL Y MUÑOZ, (2014).
<p>Estimar las variables exógenas para la proyección del BCA, sobre la base de valores de tendencia o equilibrio (nacional), a excepción de aquellas vinculadas a los ingresos del cobre. Esto dejaría como determinantes de las desviaciones de los ingresos estructurales, los errores de proyección de producción y costos del cobre. Adicionalmente se requeriría contar con proyecciones independientes de producción y costos para las empresas mineras más importantes.</p> <p>Utilizar proyecciones de consultoras especializadas en la materia.</p>
¿CÓMO RECUPERAR LA CONFIANZA EN LA REGLA FISCAL CHILENA? - SEMINARIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL, MENCIÓN ECONOMÍA. M. BRAVO. PROF. GUÍA: C. GAMBONI (2018).
<p>Se propone cambiar el actual cálculo del precio de referencia del cobre con datos de costos de producción del metal, para tener una mejor medida de su rentabilidad.</p> <p>Alternativamente se propone utilizar la metodología del FMI para ajustar los ingresos efectivos del cobre.</p> <p>Uso de la mediana del precio estimado por los expertos en cada año en lugar del promedio, sin excluir a aquellos participantes que entregaron los valores extremos superior e inferior.</p> <p>Cambiar la pregunta a los expertos: ¿en qué porcentaje debe encontrarse el precio de referencia sobre o bajo el precio real promedio histórico desde 1960 a la fecha? Esto porque "el precio del cobre se mueve en base a superciclos, y por tanto su precio de referencia no puede ser estimado bajo los mismos parámetros que una variable ordinaria" (Arellano, 2015).</p> <p>Extender el rango de proyección a uno que abarque 15 años. "Reducir la variabilidad que actualmente afecta al precio del cobre de referencia, para estimar así un BCA más estable en el tiempo, alejado de las fluctuaciones del ciclo." (De Gregorio 2017).</p>
DESAFÍOS PRÁCTICOS EN LA APLICACIÓN DE LA REGLA FISCAL CHILENA. J. VIAL. (2016).
<p>"El problema más importante es identificar el nivel de las rentas del cobre que es independiente del ciclo del metal."</p> <p>Vincular el precio de referencia a una estimación independiente, del costo medio para un determinado decil de la producción. Este tipo de indicadores se calculan regularmente por empresas consultoras.</p>
RESPONSABILIDAD FISCAL EN CHILE: PROPUESTAS PARA SEGUIR AVANZANDO. E. PARRADO, J. RODRÍGUEZ Y A. VELASCO (2012).
<p>-Agregar todos los ingresos fiscales provenientes de la minería (Codelco y GMP10) y corregirlos por la brecha entre el precio del cobre proyectado para el año y el de largo plazo. Adicional a esto, se recomienda tratar de manera separada los ingresos por el impuesto específico a la minería, debido a que éste considera una tasa variable.</p> <p>-Considerar como precio de referencia, las proyecciones del Comité para los próximos diez años promediadas con los precios efectivos de los últimos diez.</p> <p>-Computar la mediana y no el promedio de los precios señalados por los miembros del Comité Consultivo.</p>

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 3

OTRA LITERATURA SOBRE METODOLOGÍAS Y DETERMINANTES DEL PRECIO DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

1. Desalineamiento del precio del cobre: 2002-2009. Revista de Análisis Económico E. López y L. Palomeque (2011): **modelo estilizado con una estructura de los fundamentales de mercado** en su determinación para el periodo 2002-2009, con datos trimestrales. Se trata de distinguir entre lo que depende de fundamentales (LP) de lo de corto plazo. Del análisis se concluye que las fluctuaciones del dólar, la demanda global y las revisiones de expectativas respecto de los precios futuros son los principales factores detrás de los movimientos del precio. Factores financieros, como tasas y percepción de riesgo, parecen tener impacto importante especialmente en el corto plazo.

2. Determinación del precio del cobre: un modelo basado en los fundamentos del mercado. Cieplan, I. Marshall y E. Silva: analizar la determinación del precio del cobre en el corto, mediano y largo plazo, a partir de un **enfoque analítico basado principalmente en los fundamentos del mercado**: evolución de producción, consumo y stocks, y sus principales determinantes. A partir del análisis la aproximación a partir de los fundamentos del mercado se consideró especialmente válida para el análisis del mercado en el mediano y largo plazo. En plazos más cortos, los autores consideran que es necesario introducir ajustes y variables adicionales a las contenidas en los fundamentos, para lograr mejores indicadores de explicación y predicción. En plazos muy cortos la mejor alternativa serían modelos basados en series de tiempo.

3. Proyección del precio de largo plazo del cobre". Cochilco (2008): este trabajo considera dos posibles metodologías: **Precio Incentivo**: definido como el precio que asegura la entrada de proyectos para cubrir la demanda futura estimada, y puede considerarse como una aproximación al precio de equilibrio de largo plazo del mercado del cobre; **Metodología estadística**: descomponiendo la trayectoria del precio en dos componentes: cíclico y de tendencia.

Se evalúan ventajas y desventajas de cada metodología. La primera requiere hacer proyecciones o supuestos demasiadas variables, la segunda es más simple pero no entrega información respecto de causalidades. Posibles fuentes de error e incertidumbre en la proyección.

4. Determinantes del precio spot del cobre en las bolsas de metales. Cochilco y CEPAL, J. Ciudad (2005): **analiza los principales factores que determinan la formación del precio cash settlement del cobre**, en el corto plazo, en la BML en el período 1995-2004. En la formación de precios de un *commodity* que se transa en bolsa inciden agentes con diferentes objetivos y horizontes de decisión, por lo que los precios se determinen por factores relacionados con el mercado físico subyacente (oferta y demanda), y con decisiones asociadas a análisis técnico, cuyo objetivo es tener una mayor tasa de retorno de la inversión.

5. Prediciendo el precio del cobre: ¿más allá del camino aleatorio? E. Engel y R. Valdés. (2001): compara la capacidad predictiva de mediano plazo (1-5 años) de **modelos de series de tiempo para el precio del cobre, usando como criterio de comparación es el error cuadrático medio de las predicciones**. Entre los modelos considerados se analizan: medias móviles, procesos ARIMA, precios futuros, modelos no lineales ESTAR y modelos de 1, 2 y 3 factores (usando filtro de Kalman). Se concluye que los dos modelos con mejor capacidad predictiva son el proceso autoregresivo de primer orden y el camino aleatorio. Según la evidencia presentada los modelos de series de tiempo entregan mejores predicciones de mediano plazo que los modelos econométricos.



DIRECCIÓN DE PRESUPUESTOS