

Nuevas Estimaciones de la Riqueza Regalada a las Grandes Empresas de la Minería Privada del Cobre: Chile 2005-2014

Autores:

Gino Sturla Zerene
Simón Accorsi O.
Ramón E. López
Eugenio Figueroa B.

Santiago, Diciembre de 2016

NUEVAS ESTIMACIONES DE LA RIQUEZA REGALADA A LAS GRANDES
EMPRESAS DE LA MINERÍA PRIVADA DEL COBRE: CHILE 2005-2014

Gino Sturla Zerene ^{1,2}

Simón Accorsi O. ^{1,2}

Ramón E. López ^{2,3}

Eugenio Figueroa B. ^{2,3}

Diciembre 12, 2016

¹ Doctorando en Economía, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.

² Centro de Economía de Recursos Naturales y Medio Ambiente (CENRE) y Centro de Economía Sustentable y Cambio Climático (CESUCC), Departamento de Economía, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.

³ Profesor Titular, Departamento de Economía, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.

"...todo chileno tiene que reflexionar cómo usar un peso adicional en darle un peso más a un puente, a un colegio, a un trabajador del sector público, a un pensionado..."

Rodrigo Valdés, Ministro de Hacienda de Chile, 2015-presente
Diario La Tercera, 25 de agosto de 2016

"...no debemos consentir que esta vasta y rica región sea convertida en una simple factoría extranjera..."

José Manuel Balmaceda, Presidente de Chile, 1886-1891
Mensaje al Congreso, 1 de junio de 1889

Resumen

En este trabajo se estiman las rentas de largo plazo de las empresas que explotan los diez yacimientos que constituyen la gran minería privada del cobre en Chile (GMP-10), aplicando una metodología moderna consistente con la teoría económica. Nuestras estimaciones indican que la renta económica regalada sin justificación económica alguna a estas empresas - Renta Graciosa⁴ Apropiada GMP-10 - asciende a USD 120 mil millones (dólares de 2016) para el periodo 2005-2014, lo que equivale al 45% del PIB de Chile en el año 2014⁵. Esta riqueza regalada a la GMP-10 equivale a un flujo anual promedio de largo plazo de USD 12 mil millones, correspondientes al 5,4% del PIB y a casi un cuarto del gasto público. Lo más importante: dada la forma en que se calculan estas rentas económicas, ellas son neutras; es decir, si estas empresas hubiesen sido obligadas a pagar al fisco chileno estos USD 120 mil millones, su inversión y producción total habrían sido idénticas a las que en realidad ocurrieron, pero el país se habría beneficiado en esa cifra.

La metodología utilizada asegura que las rentas estimadas en este trabajo correspondan a un valor "piso" o mínimo. Para estos efectos, hemos considerado dos importantes correcciones generalmente ignoradas en la literatura - incluyendo las estimaciones del Banco Mundial y la OCDE - que reducen significativamente el monto estimado de las rentas⁶:

1. *Inversión en Exploración*: Para mantener el potencial productivo de largo plazo, las empresas que extraen el cobre, requieren importantes inversiones en labores de exploración, a objeto de reemplazar yacimientos que se van agotando. A menudo las exploraciones mineras no resultan exitosas, lo que

⁴ Gracioso, sa: adj. Que se da gratuitamente (Real Academia Española).

⁵ Es importante tener en cuenta que las cifras oficiales del Banco Mundial (World Bank, 2016), obtenidas utilizando una metodología tradicional, arrojan un valor mucho mayor para el mismo periodo, llegando a más de USD 388 mil millones (también en USD de 2016), cifra que incluye las rentas de la empresa estatal CODELCO. Aun, sustrayendo las rentas de CODELCO, las cifras reportadas por el Banco Mundial llegan a más de USD 200 mil millones.

⁶ Además de estas dos correcciones, todo supuesto requerido para las estimaciones realizadas siempre se efectúa de manera de asegurar que el monto de la renta graciosa apropiada no resulte mayor a la efectivamente ocurrida. Todos los datos usados son de fuentes oficiales: Banco Mundial, OCDE, COCHILCO, DIPRES y Banco Central, entre otras.

implica que estas actividades están sujetas a un alto riesgo, el cual deberá ser premiado con una mayor tasa de retorno *ex ante*. Así, el cálculo de la renta económica no sólo debe descontar los costos de exploración observados, sino que su valoración debe incluir además, un premio por los riesgos *ex ante* de estas inversiones.

2. *Volatilidad del precio de los Commodities*: Los precios de las materias primas, particularmente el cobre, sufren importantes fluctuaciones, con períodos muy bajos y otros altos (llamados "booms"). Esto implica, que rentas aparentemente excesivas en periodos de boom pueden, en parte, ser meramente compensatorias para pérdidas que pueden ocurrir en periodos de bajos precios. Medir las rentas, por ejemplo, en periodos con precios muy altos – que es el caso de este estudio – puede inducir a una sobre estimación, y por tanto, gravarlas completamente sería distorsionante. Este problema se aborda removiendo el efecto de las fluctuaciones de corto plazo del precio del cobre y utilizando precios de tendencia en lugar de los observados. Las rentas, así estimadas, corresponden a rentas a nivel de largo plazo.

Así, la renta económica obtenida se puede definir como *los retornos apropiados por las empresas, por sobre todo lo necesario para mantener intactos los incentivos y los niveles de inversión y producción en el largo plazo.*

El camino metodológico que se recorre en este trabajo es el siguiente. A partir de la estimación de la renta minera total de Chile realizada por el Banco Mundial se obtiene la parte que corresponde a la GMP-10, implícito en el cálculo del Banco Mundial, que asciende a USD 202 mil millones para el periodo 2005-2014. A este valor, se le descuenta el monto requerido para compensar la incertidumbre de la inversión en exploración (algo más de USD 12 mil millones) y el monto destinado a compensar la volatilidad del precio del cobre (casi USD 28 mil millones); se obtiene así la Renta Compensada GMP-10, correspondiente a USD 162 mil millones. A ésta renta se le restan los impuestos pagados por la GPM-10, casi USD 42 mil millones, obteniendo así la Renta Graciosa Apropiada GMP-10, equivalente a USD 120 mil millones. Éste es el monto \square equivalente a casi 6 veces el total de los fondos soberanos⁷ actuales del país \square que las autoridades políticas y económicas de Chile han regalado a las grandes empresas privadas del cobre, sin justificación económica alguna.

Palabras claves: Renta económica; Recursos naturales; Minería del cobre; Chile.

Clasificación JEL: Q30, Q32, Q33

⁷ Los Fondos Soberanos de Chile a 2015 corresponden al Fondo de Estabilización Económica y Social y al Fondo de Reserva de Pensiones. Entre ambos sumaron a fines de 2015 un total de USD 22 mil millones (Ministerio de Hacienda, 2015).

1 Introducción

1.1 Renta Económica

La definición clásica de renta económica se refiere a la retribución económica en exceso realizada a un factor de producción específico. Considerando todos los factores de producción, la renta económica asociada a una empresa productiva se puede entender como el pago por sobre el monto mínimo necesario para permanecer en una determinada actividad económica.

Dado que los costos de oportunidad incorporan la ganancia en el mejor uso alternativo de los recursos destinados cierta actividad, la renta económica representa un excedente por encima de la ganancia necesaria para asignar los recursos a la actividad en cuestión. En términos más simples, la renta es el monto que sobra del valor de la producción después de descontar todos los costos, incluyendo el costo de oportunidad del capital y las primas por riesgos relevantes.

Wessel (1967) distingue entre la noción de renta Ricardiana y la de renta Paretiana, enfatizando que esta última se calcula deduciendo los costos de oportunidad. En este estudio, el concepto de renta económica se utiliza siempre en su acepción Paretiana.

1.2 Renta Económica en la Minería

1.2.1 Renta económica y recursos naturales

Una característica importante de las economías basadas en recursos naturales es que tienden a generar cuantiosas rentas económicas, las cuales pueden engrosar los retornos del capital elevándolos a niveles muy por encima de la rentabilidad normal. Las rentas económicas que generan las actividades que extraen directamente los recursos naturales, renovables o no renovables, constituyen el valor de escasez o valor *in situ* de dichos recursos. De esto se desprende que dicha renta es lo que puede cobrar legítimamente el dueño del recurso natural a quien lo utilice en un proceso productivo.

El presente estudio se enfoca en el cálculo de estas rentas, reconociendo la existencia y estimando el valor *in situ* de los recursos envueltos en la actividad minera en Chile. En particular, se estudia la renta de las empresas de la gran minería privada del cobre (GMP-10)⁸.

⁸ En el caso de Chile, no hay ambigüedad alguna respecto a la propiedad de los recursos minerales. La Constitución Política de la República de Chile, en su artículo N°24, inciso N°19, establece: "...El Estado tiene el dominio absoluto, exclusivo, inalienable e imprescriptible de todas las minas, comprendiéndose en éstas las covaderas, las arenas metalíferas, los salares, los depósitos de carbón e hidrocarburos y las demás sustancias fósiles...".

1.2.2 Origen de la renta económica minera

Los recursos minerales presentan una particularidad respecto de otros recursos naturales, éstos requieren de una fase previa a la extracción o explotación: la "exploración minera". Encontrar minerales ha sido una tarea históricamente dificultosa, costosa, con probabilidades de éxito bajas. En el caso específico de la minería, es posible distinguir dos regímenes de exploración.

1. Régimen de libre entrada en la exploración: Bajo esta forma de operación existe competencia perfecta en el mercado de exploración, por lo tanto, las rentas económicas asociadas a los agentes que exploran tienden a disiparse en el largo plazo. El costo medio de exploración va a ser el costo medio mínimo (siempre considerando el costo de oportunidad del capital), luego las rentas retenidas por las empresas de este sector tenderán a desaparecer en el largo plazo.
2. Régimen con barreras a la entrada en la exploración: Esta situación se puede dar por mecanismos de *lobby* que impiden el libre acceso a la obtención de concesiones exclusivas de exploración o simplemente por el hecho de mantener y hacer uso de los derechos derivados de concesiones previamente entregadas por el Estado. En ambos casos el efecto final es *de facto* la existencia de barreras a la entrada en la exploración, que se convierten, también *de facto*, en barreras a la entrada a la extracción o explotación del mineral. Esta situación genera una escasez "artificial" que tiene su origen en aspectos institucionales y que constituye una fuente de apropiación de las rentas por parte de las empresas exploradoras y explotadoras del recurso.

Este estudio considera el segundo régimen, pues Chile posee una legislación que otorga concesiones de exploración y explotación minera exclusivas y en perpetuidad. Al año 2013, el 42% de la superficie total del país ya estaba concesionada, y correspondía a todas las zonas con potencial minero (Sernageomin, 2013). En Chile entonces, el cobre constituye un recurso cuya escasez está determinada por las barreras de entrada a las actividades de exploración. En el caso de la GMP-10, estas empresas son dueñas de la concesión de exploración y de la concesión de explotación, lo que les permite retener las rentas.

1.3 Nomenclatura a usar en el Estudio

- Renta Minera BM: corresponde a la renta calculada por el Banco Mundial para toda la actividad minera en Chile; los valores estimados se encuentran en World Bank (2016).

- Renta Minera BM GMP-10: es aquella parte de la Renta Minera BM asociada a las empresas que explotan los 10 yacimientos que constituyen la gran minería privada del cobre en Chile.
- Renta Compensada GMP-10: es la renta remanente que resulta de restar a la Renta Minera BM GMP-10 dos retornos compensatorios, hasta ahora no considerados en ningún estudio efectuado para Chile, estos corresponden a:
 1. El retorno compensatorio por afrontar una actividad de alto riesgo del capital destinado a inversión en exploración; y,
 2. El retorno compensatorio asociado a la volatilidad del precio de las materias primas (cobre) en el mercado internacional.
- Renta Graciosa Apropiada GMP-10: es la parte de las ganancias de la GMP-10, que no tiene relación alguna con las labores para mantener, en el largo plazo, los niveles de inversión y producción; corresponde al piso mínimo para el valor *in-situ* de los recursos minerales que son extraídos por estas empresas, fundamentalmente cobre. Se calcula como la diferencia entre la Renta Compensada GMP-10 y la recaudación tributaria del Estado de Chile proveniente de la gran minería privada del cobre. Corresponde a la renta económica en su acepción más rigurosa, por lo que extraerla mediante algún gravamen impositivo no generará distorsiones en la economía. La hemos llamado "graciosa" pues esta renta, debiendo quedar en manos del dueño del mineral (el Estado de Chile), es graciosamente cedida (regalada) a las empresas que explotan este recurso.⁹

1.4 Estudios efectuados sobre la Renta Minera en Chile

Pocos trabajos que han estudiado las rentas mineras en Chile, a pesar de su trascendental relevancia para la economía del país. Sin dudas, hoy, el estudio más importante corresponde al elaborado por el Banco Mundial (World Bank, 2011), que se describe con más detalles en el capítulo 2.

Antes del año 2005, los estudios más sistemáticos e influyentes fueron realizados o solicitados por Jorge Lavandero Illanes, entonces Senador de la República, quien, junto a sus principales asesores y colaboradores, los elaboró con el objetivo de proponer el establecimiento por ley de un royalty a la actividad minera, de entre 7% y 10% sobre las ventas de las grandes empresas del cobre (Lavandero 2003 y 2004). Sin embargo, la decisión final de las autoridades políticas y económicas de la época, fue establecer un impuesto específico sobre las utilidades de las compañías mineras; estudios posteriores indican que, como resultado de ese

⁹ A decir de un ex Presidente Ejecutivo de CODELCO y ex ministro de Estado: Las mineras privadas generan una renta económica que no les corresponde. No es por mejor gestión. Les cae del cielo (Villarzú, 2014).

impuesto, la GMP-10 quedó sometida a un régimen tributario aún más beneficioso que el anterior (Alcayaga, 2006; Caputo y Galarce, 2010; Correa, 2016).

En los últimos años, ha habido estimaciones de la renta minera; sin embargo, contienen errores metodológicos significativos. Por ejemplo, al calcular la renta económica, Leiva (2012) y Poblete (2015), consideran las ventas reportadas por las empresas mineras y no la producción total a precio de mercado del cobre y demás minerales; esto no es consistente con la teoría económica y genera una severa distorsión, debido a que una parte significativa de las ventas se reporta a precios de transferencia generalmente inferiores al precio de mercado (COCHILCO, 2015; Alcayaga, 2005).

Ninguno de los estudios mencionados considera el costo de oportunidad del capital invertido en exploración, el cual debe ser amplificado (*ex ante*), pues en la exploración existe una alta probabilidad de fracaso, lo cual debe ser económicamente compensado. Un segundo aspecto no considerado, corresponde a una compensación por la volatilidad de los precios del cobre; esto puede causar distorsiones adicionales cuando, por ejemplo, se usan, como base de referencia para fines impositivos, las rentas calculadas durante un periodo de precios altos de los commodities.

Si al estimar la renta económica generada en la producción minera se considera el valor de las ventas reportado por las empresas en vez del valor calculado utilizando el precio de mercado de los productos vendidos es esperable que, en general, se produzca una subestimación de la renta real. Contrariamente, si en el cálculo no se consideran las rentas compensatorias - exploración y volatilidad de los precios - la renta económica tenderá a ser sobrestimada.¹⁰

¹⁰ Otros dos estudios sobre las gran minería del cobre (Sturla e Illanes, 2014) y (Sturla, 2014), presentan una recopilación de varios cálculos sobre las rentas mineras, con el objeto de ilustrar las diferencias sustantivas - entre USD 5.000 millones y USD 25.000 millones como promedio anual - y la necesidad de efectuar un estudio económico consistente.

2 Las Rentas Mineras reportadas por el Banco Mundial

2.1 Aspectos generales

En el estudio *"The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development in the New Millennium"*, (World Bank, 2011), el Banco Mundial ha calculado las rentas mineras para distintos países- Chile entre ellos- las cuales han sido actualizadas hasta el año 2014.¹¹ Esta base de datos oficiales, presenta una extensión de 45 años y está permanentemente en proceso de actualización.

La metodología de cálculo (World Bank, 2011 y OCDE, 2013) considera:

- La producción de minerales, en unidades de fino, asociada a los yacimientos o minas situados en el país.
- El precio observado en el mercado internacional de los minerales.
- Los costos totales de producción minera en los yacimientos o minas, incluyendo el costo de oportunidad del capital (OCDE, 2013).

Para Chile, los productos mineros considerados en este estudio, además del cobre, son: estaño, oro, plomo, zinc, hierro, níquel, plata, bauxita y fosfato. Las rentas del cobre dominan ampliamente - más del 95% - a las asociadas a los demás minerales, sobretudo en el periodo 2005-2014, OCDE (2013). Por otra parte, la mayoría de los minerales considerados corresponden a subproductos de la gran minería del cobre, por ende, están presentes, aunque en menor medida, en las rentas de estas empresas. Cabe destacar, que el aporte de estos minerales a las rentas calculadas es aún más bajo, pues los subproductos de la gran minería privada del cobre han sido sistemáticamente sub-reportados (Castillo, 2015).

Un punto importante es que las rentas del Banco Mundial no corresponden a rentas económicas en su definición más estricta - incorporada en este trabajo - pues no se incorpora el retorno compensatorio al riesgo de la inversión en exploración y a la volatilidad del precio de los commodities. Este trabajo aborda los dos puntos planteados, efectuando los cálculos correspondientes.

2.2 Rentas Mineras en Chile versus otros Países Cupríferos

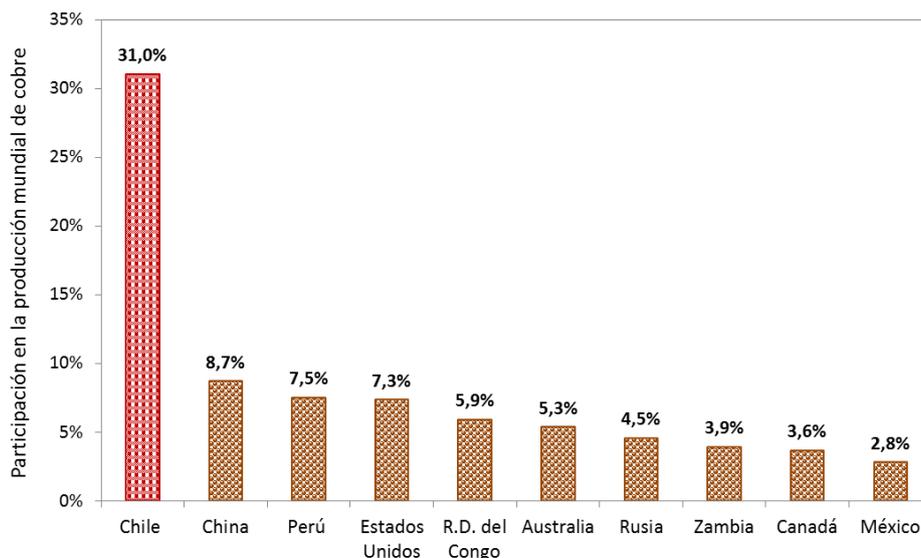
En el año 2014, desde Chile se extrajo el 31% del total de cobre en el mundo, seguido por China (8,7%), Perú (7,5%), Estados Unidos (7,3%), la República Democrática del Congo (5,9%) y Australia (5,3%). En la Figura 2.1 se presentan los 10 países con mayor extracción de cobre en el año 2014. En la Figura 2.2 se muestran las rentas mineras calculadas por el Banco Mundial (World Bank, 2016) para los 6 países donde más cobre se produce - al año 2014- desde 1970 a 2014.

¹¹ Los datos se pueden obtener desde la página Web del Banco Mundial, en particular del link: <http://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MINR.RT.ZS?locations=CL>

Es importante destacar, de la Figura 2.2, que en Chile las rentas mineras han superado prácticamente todos los años el 5% del PIB, aún en periodos de precios muy bajos del cobre. Esto sugiere que la generación de rentas económicas no es solamente un fenómeno cíclico, propio de periodos de bonanza del mercado del cobre, es evidentemente una cuestión de largo plazo. Esto se verá con más detalles en el capítulo 3.

Figura 2.1
Mundo: Países con mayor producción de cobre; 2014

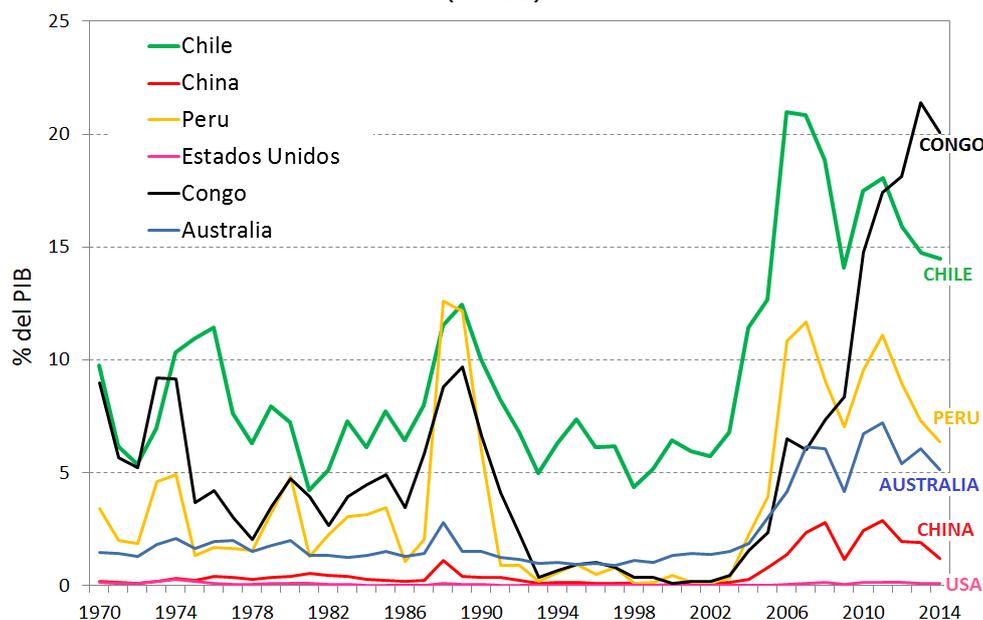
(% de la producción mundial de cobre)



Fuente: Elaboración propia en base a World Bank (2016)

Figura 2.2
Mundo: Rentas anuales de la minería en los 6 países con mayor producción de cobre al año 2014; 1970-2014

(% PIB)



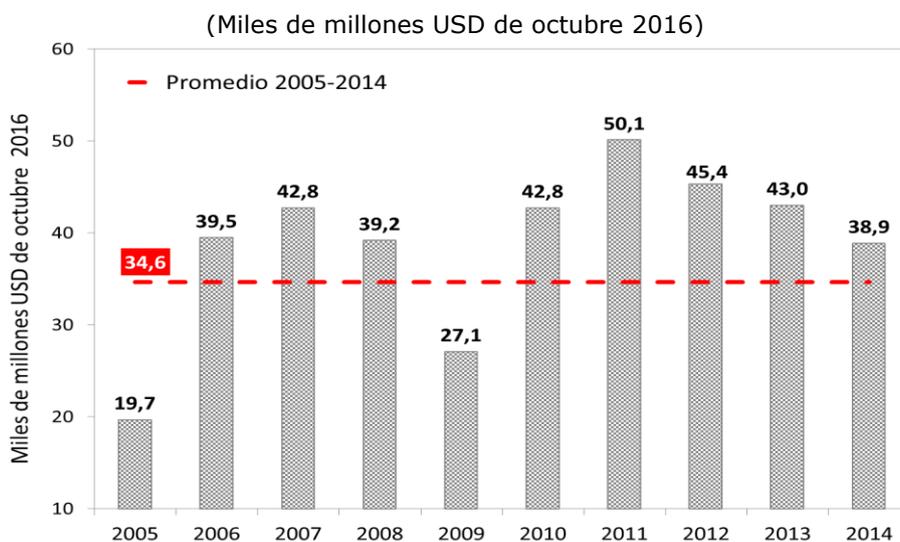
Fuente: Elaboración propia en base a World Bank (2016)

2.3 Rentas Mineras estimadas para Chile por el Banco Mundial

La Figura 2.3 presenta el monto de las rentas económicas mineras reportadas por el Banco Mundial para Chile (World Bank, 2016) en el periodo 2005-2014. El monto promedio anual es de USD 34.600 millones, cifra que corresponde al 17% del PIB. En la Figura 2.4 se aprecia que en los últimos 45 años, la renta minera en Chile representa, en promedio, un 81% de la renta total generada por los recursos naturales del país; para el periodo en estudio este valor aumenta a un 89%.

Figura 2.3

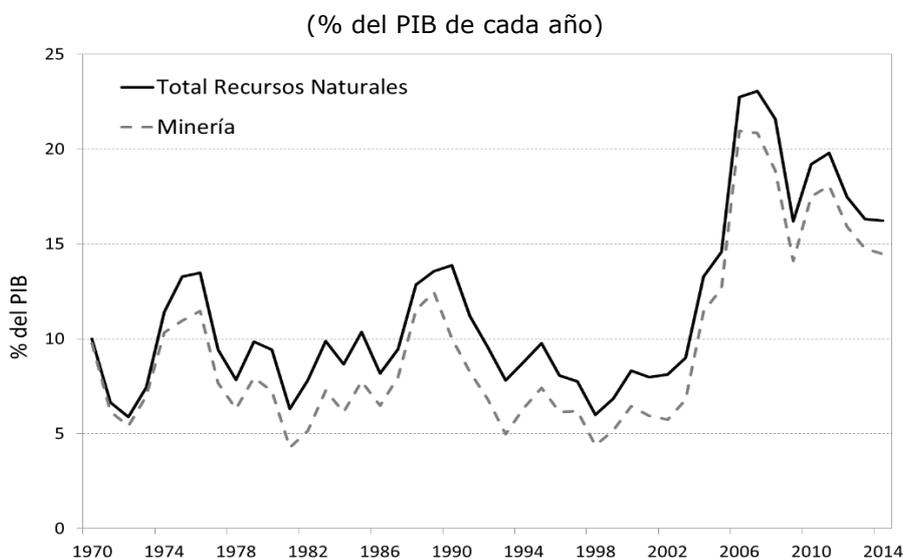
Chile: Renta económica anual de la minería estimada por el Banco Mundial; 2005-2014.



Fuente: Elaboración propia en base a World Bank (2016)

Figura 2.4

Chile: Renta económica anual de los recursos naturales y de la minería estimada por el Banco Mundial; 1970-2014.



Fuente: Elaboración propia en base a World Bank (2016)

3 Rentas de la Gran Minería Privada del Cobre en Chile

3.1 Aspectos generales

Entre los años 2005 y 2014, la GMP-10 ha representado, en promedio, el 57% de la producción de cobre de Chile; esta producción más la de CODELCO alcanzan el 88%. El 12% restante de la producción la efectúan minas de menor envergadura; si bien existen yacimientos como Spence, El Tesoro y Esperanza, que tienen producciones del orden de la GMP-10, aún no se les cataloga oficialmente dentro de este grupo (COCHILCO, 2015). Esto último, constituye la primera razón por la cual tales yacimientos no se han incluido en este estudio; la segunda razón corresponde a que dos de ellos se empezaron a explotar después del año 2005.

El objetivo es estimar, de manera económicamente consistente, la Renta Graciosa Apropriada GMP-10, para lo cual se han definido 3 etapas, partiendo desde los montos de renta minera total reportados por el Banco Mundial.

1. Obtención de la Renta Minera BM GMP-10, desagregando en base a cobre.
2. Determinación de la Renta Compensada GMP-10 incluyendo el retorno compensatorio al riesgo por exploración y a la volatilidad del precio del cobre.
3. Estimación de la Renta Graciosa Apropriada GMP-10 descontando los impuestos pagados por la GMP-10 al Estado de Chile.

3.2 Renta Minera BM GMP-10

3.2.1 Desagregación de los datos del Banco Mundial

Con el propósito de desagregar las estimaciones de la renta minera del estudio del Banco Mundial y obtener así la Renta Minera BM GMP-10, se considera que la renta estimada por el Banco Mundial para CODELCO más la GMP-10, es equivalente a su proporción en la producción total de cobre en el país, para cada año.

Esta forma de obtener la renta asociada a la gran minería del cobre (pública y privada) es totalmente consistente y corresponde a una metodología conservadora. En el estudio OCDE (2013) se demuestra que las rentas mineras asociadas a la gran minería del cobre corresponden al 90% de las rentas generadas por todo el capital natural contabilizado en Chile. Por otro lado, de los datos de Banco Mundial (World Bank, 2016), se observa que, para el periodo 2005-2014, el 89% de la renta de los recursos naturales en Chile corresponde a renta minera. Tomando en consideración ambos datos oficiales, no sería audaz decir que casi el 100% de la renta minera corresponde a la gran minería del cobre. Sin embargo, se reconoce la existencia de yacimientos y minas de menor tamaño, las cuales, aunque de manera

muy menor, aportan a la renta minera total. Por ello se ha definido el criterio, que a continuación se explicita, que implica que la gran minería del cobre representa una proporción de la renta en torno al 90%, lo cual asegura evitar cualquier sobre estimación de la renta (OCDE, 2013 y World Bank, 2016). El criterio definido, dado que en el periodo de estudio la gran minería representa el 88% de la producción de cobre, es el siguiente: *para cada año, la proporción de la renta minera reportada por el Banco Mundial correspondiente a la gran minería del cobre (pública y privada), será equivalente a su participación en la producción total de cobre en Chile.*

Una vez efectuado lo anterior, se debe desagregar la renta restante entre la GMP-10 y CODELCO, para cada año. Esta tarea, en principio, no es simple, pues requiere conocer la información de los costos de producción asociados a cada mineral; datos con los que no se cuenta de forma oficial. Sin embargo, dado que el valor de la producción de cobre representa más del 95% del valor de la producción de todos los minerales extraídos por CODELCO y la GMP-10 (COCHILCO, 2015), se ha optado por una metodología de desagregación en base a los precios, costos y cantidad de producción de cobre. Para efectos de la desagregación se considera que todas las mineras, tanto CODELCO como la GMP-10, enfrentan anualmente:

- Un mismo costo de oportunidad del capital (mismo país y mismo sector económico);
- Un mismo precio del cobre (mercado mundial del cobre); y,
- Una misma tasa de depreciación de los activos físicos.

La renta minera del Banco Mundial asociada a la GMP-10 y CODELCO se puede expresar como:

$$R_{cod-gm10} = (1 - B)R_{bm} \quad (1)$$

Donde,

$R_{cod-gm10}$ = Renta minera del Banco Mundial asociada a la GMP-10 y CODELCO

B = Proporción de la renta minera total Banco Mundial no correspondiente a GMP-10 ni CODELCO.

R_{bm} = Renta minera total Banco Mundial

Por su parte, se puede calcular una aproximación de la renta asociada al cobre¹² para efectos de la desagregación entre la GMP-10 y CODELCO, de la siguiente forma:

$$R_{gm10} = Q_{gm10}(P - C_{gm10} - P \times C_{op}) \quad (2)$$

¹² En estricto rigor, no son las rentas económicas tal como se ha definido anteriormente; sin embargo, dado que interesa el cociente entre la renta de CODELCO y la renta de la GMP-10, las demás variables pueden omitirse pues son iguales para ambos sectores.

$$R_{cod} = Q_{cod}(P - C_{cod} - P \times C_{op}) \quad (3)$$

Donde,

R_{gm10} = Renta GMP-10 para efectos de desagregación

Q_{gm10} = Producción de cobre GMP-10

C_{gm10} = Costo unitario C1¹³ de cobre GMP-10

R_{cod} = Renta CODELCO para efectos de desagregación

Q_{cod} = Producción de cobre CODELCO

C_{cod} = Costo unitario C1 de cobre CODELCO

P = Precio internacional del cobre

C_{op} = Costo de oportunidad del capital de explotación

El factor de desagregación A , se define como el cociente entre la aproximación de la renta del cobre asociada a la GMP-10 y CODELCO.

$$A = \frac{Q_{gm10}(P - C_{gm10} - P \times C_{op})}{Q_{cod}(P - C_{cod} - P \times C_{op})} \quad (4)$$

Luego, la Renta Minera BM GMP-10 (R_{10}) puede escribirse en función de los parámetros A y B , y de la renta minera total calculada por el Banco Mundial para Chile.

$$R_{10} = (1 - B)R_{bm} \left(\frac{A}{A+1} \right) \quad (5)$$

Dada la ecuación (5), se requiere información anual del precio internacional del cobre, de los costos (incluido el costo de oportunidad) y la producción, para la GMP-10 y CODELCO. Los costos y producción se han obtenido de la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO, 2015). El costo unitario C1 promedio de la GMP-10 es de USD 1,60 por libra y para CODELCO de USD 1,29 por libra. La producción promedio anual de la GMP-10 fue de 3.070.000 de toneladas de cobre fino por año y la de CODELCO fue de 1.756.000. Se asume un costo de oportunidad del capital de 7,5% anual (Leiva, 2012).

El factor A va a disminuir cuando se agregue un costo unitario fijo idéntico a la GMP-10 y a CODELCO (ecuación 5). Esta disminución del factor de desagregación significará una reducción de la renta de la GMP-10 respecto a la renta de CODELCO; luego el cálculo de la Renta Minera BM GMP-10 es conservador.

¹³ El costo C1 corresponde al costo unitario de producción. No considera la depreciación y amortización por desarrollo post producción, ni el costo de oportunidad del capital (CHOCHILCO, 2015).

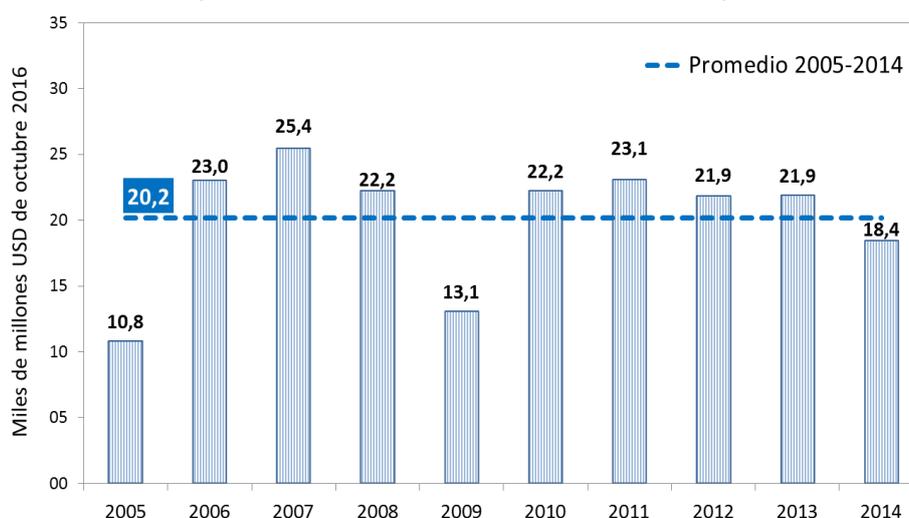
3.2.2 Resultados

En la Figura 3.1 se presenta la estimación de la Renta Minera BM GMP-10 implícita en las cifras del Banco Mundial, en USD miles de millones de octubre del año 2016. El valor promedio anual en los 10 años analizados corresponde a USD 20.200 millones, equivalentes al 10% del PIB anual de Chile, durante el periodo. Estas cifras son el punto de partida para nuestras nuevas estimaciones. En las próximas secciones detallamos la metodología moderna implementada y los resultados.

Figura 3.1

Chile: Estimación de la Renta Minera BM GMP-10; 2005-2014.

(Miles de millones de USD de octubre 2016)



Fuente: Elaboración propia

3.3 Renta Compensada GMP-10

3.3.1 Retorno por inversión en exploración

Para corregir por el retorno que el capital exige de las actividades de exploración, se debe sustraer a la Renta Minera BM GMP-10, la inversión en exploración que deben realizar las empresas mineras privadas para sustentar su actividad en el tiempo. Esta inversión se considera *ex-ante*; es decir, los retornos esperados al capital deben incluir la probabilidad de éxito o fracaso en las actividades de exploración, en su etapa de planeación. Como lo definen López y Figueroa (2014), una parte de las "ganancias" o "renta minera" debe permitirse que sea apropiada legítimamente por las empresas para efectos de desarrollar actividades de exploración minera; la cual se debe calcular en función del valor esperado de la rentabilidad de la exploración realizada, incluyendo la probabilidad de éxito de dicha actividad.

Esta forma de abordar la inversión en exploración no ha sido considerada por ninguna de las estimaciones efectuadas hasta ahora para las rentas mineras en Chile. Siguiendo a López y Figueroa (2014), se define el retorno requerido para exploración como:

$$R^E = \frac{r}{(1-p)} I^E \quad (6)$$

Donde, r representa la tasa de retorno del capital de explotación o producción; $(1 - p)$ corresponde a la probabilidad de éxito de las actividades de exploración; e I^E a la inversión en exploración. Se aprecia que mientras menor sea la probabilidad de éxito mayor va a ser el retorno compensatorio que requiere una empresa minera para sustentar su actividad.

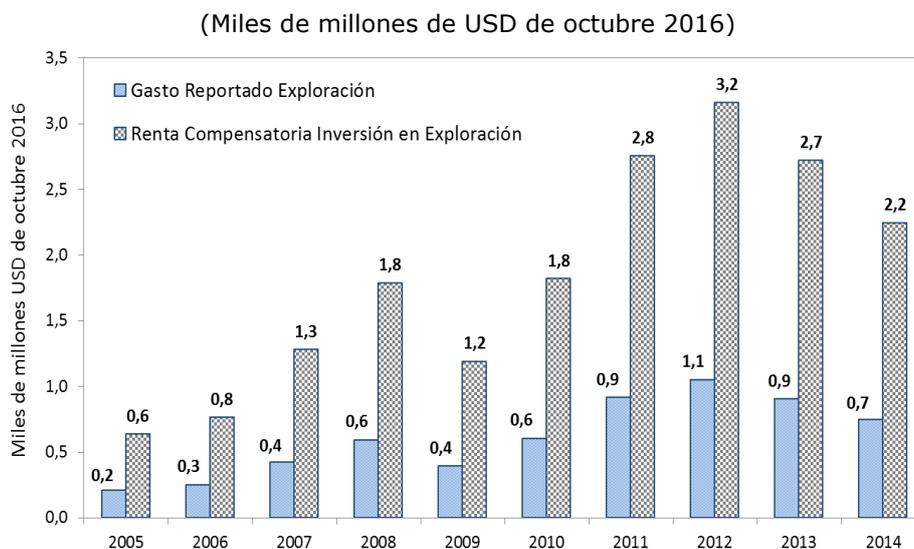
Bartrop y Guj (2009) definen una tipología de las actividades de exploración minera. Con el propósito de asegurar que las estimaciones efectuadas nunca arriesguen sobrestimar la renta económica calculada, y siguiendo a estos dos autores, se ha tipificado a la GMP-10 de Chile como un industria que ha efectuado y efectúa de manera permanente labores de exploración en busca de yacimientos grandes, en áreas poco exploradas. Además, se considera que la exploración enfrenta un nivel de riesgo alto debido a que existe escaso trabajo previo, la geología es poco conocida, las áreas explorables son remotas y requieren de programas de exploración por etapas y de gran escala.¹⁴ El valor más bajo para la probabilidad de éxito corresponde a 2.5%, lo cual podría ser considerado como excesivamente bajo para Chile en virtud, por ejemplo, del conocimiento actual de la geología de ciertas áreas y la cantidad de cobre que se espera exista en el subsuelo de ciertas zonas del país. Sin embargo, este supuesto permite mantener la consistencia conceptual y no arriesgar sobrestimaciones en el cálculo de la renta neta. Dado lo anterior, el premio por éxito, ex ante, transforma el gasto efectuado en exploración en una inversión requerida para sustentar la actividad de explotación minera. De acuerdo con las estimaciones de Leiva (2012), se considera una tasa de retorno al capital invertido en explotación minera de 7.5%, con lo cual la renta requerida para provisionar el flujo de inversión en exploración amplifica 3 veces el monto del gasto reportado. La Figura 3.2 presenta el gasto en exploración anual de toda la minería privada en Chile, reportado por COCHILCO (2015), y que aquí se asume igual al de la GMP-10¹⁵; la figura muestra también el monto compensatorio requerido para la inversión en exploración.

¹⁴ Estos supuestos resultan algo extremos para el caso chileno, sin embargo, aseguran que los cálculos efectuados sean muy conservadores.

¹⁵ Dado que no hay datos oficiales y sistemáticos para la GMP-10 se ha utilizado la inversión privada total, lo cual va, como todos los supuestos de este estudio, en la dirección de jamás sobre-estimar la Renta Graciosa Apropiada GMP-10.

Figura 3.2

Chile: Gasto anual en inversión para exploración de la GMP-10 y retorno compensatorio requerido por las actividades de exploración; 2005-2014.



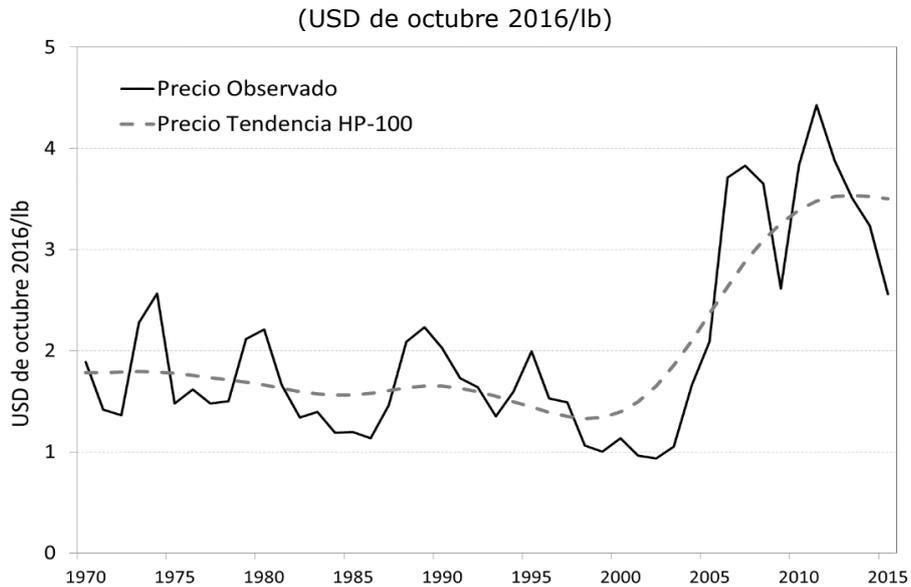
Fuente: Elaboración propia en base a COCHILCO (2015)

3.3.2 Retorno por volatilidad en el precio del cobre

El precio del cobre ha exhibido fluctuaciones importantes durante los últimos 45 años, destacando su fuerte aumento a principios del siglo XXI. Empleando una serie de 45 años para el precio del cobre en el período 1970-2014 y utilizando herramientas de series de tiempo, en esta sección se determina un precio de tendencia o de largo plazo del cobre para el periodo 2005-2014. El objetivo es recalcular la renta minera para la GMP-10, utilizando una serie del precio de largo plazo del cobre, de la que se ha removido la componente cíclica. Esto es, los precios del cobre observados anualmente son transformados en una serie de tendencia de largo plazo, "suavizada", de la que se ha eliminado las fluctuaciones de corto plazo.

Existen diversas herramientas para descomponer ciclos de tendencia, siendo la más básica una regresión lineal. La literatura de series de tiempo provee metodologías estadísticas sofisticadas y que cuentan con paquetes computacionales simples de aplicar a series temporales observadas. Probablemente el más utilizado y validado es el llamado filtro HP (Hodrick y Prescott, 1997). Hemos optado por utilizar el filtro HP-100 - recomendado para series anuales - a partir del cual se extrae un precio de tendencia para la serie observada. El filtro HP-100 permite descomponer la serie de precios observados en un componente cíclico y otro de tendencia; de este modo, la serie tendencial del precio puede ser interpretada como la secuencia temporal del precio de largo plazo. La Figura 3.3 muestra con línea negra sólida la evolución del precio observado del cobre y, con línea gris punteada, el precio de tendencia de largo plazo.

Figura 3.3
Precio internacional del cobre observado y de largo plazo obtenido con el filtro de Hodrick y Prescott: 1970-2015



Fuente: Elaboración propia

En base al precio de tendencia del cobre para el periodo 2005-2014, se re-calcula la Renta Minera BM GMP-10. Los costos - incluido el costo de oportunidad - son exactamente los mismos que antes, lo único que cambia es el precio del cobre.

$$R_{10-tend} = \frac{(P_{tend} - C_{gm10} - P_{tend} \times C_{op})}{(P - C_{gm10} - P \times C_{op})} R_{10} \quad (7)$$

Donde,

$R_{10-tend}$ = Renta Minera BM GMP-10 usando precio de tendencia del cobre

R_{10} = Renta Minera BM GMP-10

P = Precio observado del cobre

P_{tend} = Precio de tendencia del cobre

C_{gm10} = Costo unitario de producción GMP-10

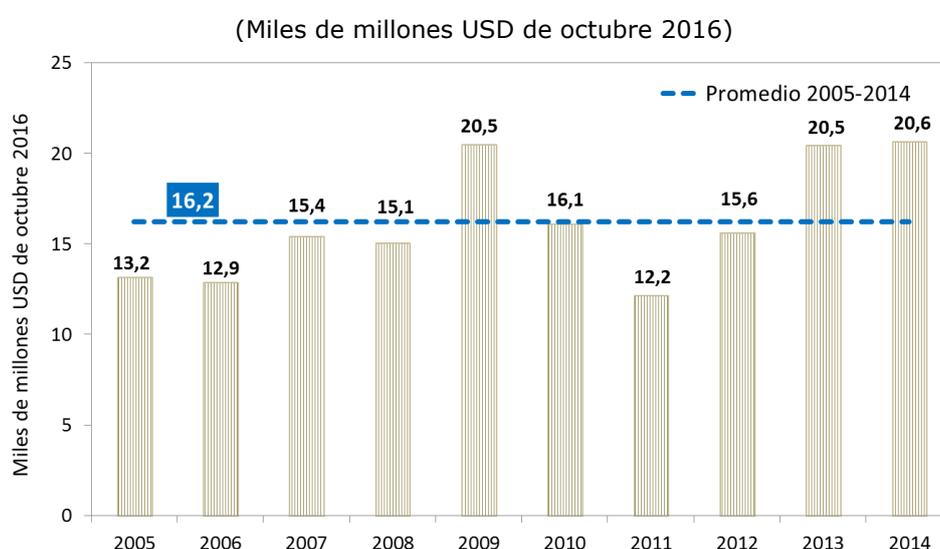
C_{op} = Costo oportunidad del capital de extracción

3.4 Resultados

En esta sección, se presenta la Renta Compensada GMP-10 que se estima substrayendo de la Renta Minera BM GMP-10 tanto el premio por el riesgo involucrado en las actividades de exploración minera, así como la compensación exigida por la volatilidad propia del precio del cobre. La Figura 3.4 muestra la Renta Compensada GMP-10 así estimada. Este ajuste reduce la renta GPM-10 en USD 27.700 millones para el periodo 2005-2014 debido a que los precios observados

durante este periodo son mayores que los de tendencia. Por otro lado la corrección correspondiente a la prima por riesgo de exploración reduce las rentas estimadas de la GMP-10 en otros USD 12.200 millones para el periodo considerado. Así, incorporando ambas correcciones, la estimación de la Renta Compensada GMP-10 resulta ser menor a la del Banco Mundial: USD 40.000 millones para el periodo en su conjunto. Es decir, la Renta Minera BM GPM-10 para el periodo se reduce de USD 202.000 millones a USD 162.000 millones. Esto implica que la renta promedio anual del periodo 2005-2014 corregida después de deducir ambos componentes asciende a USD 16.200 millones, que corresponde al 7,2% del PIB de Chile; es decir, USD 4.000 millones menos que la Renta Minera BM GMP-10.

Figura 3.4
Chile: Renta Compensada GMP-10 por año: 2005-2014.



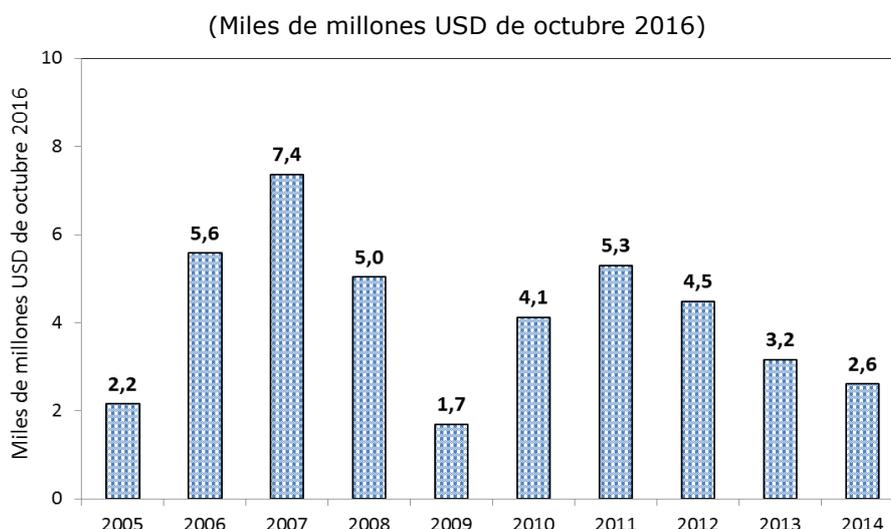
Fuente: Elaboración propia

3.5 Renta Graciosa Apropiada GMP-10

3.5.1 Impuestos pagados por la GMP-10

En la Sección 1.3 se definió el concepto de Renta Graciosa Apropiada GMP-10 como la Renta Compensada GMP-10 menos los impuestos pagados por la gran minería privada cada año del periodo estudiado. Estos impuestos, establecidos en el código tributario chileno, corresponden a tres: 1. *Impuesto de Primera Categoría*, que grava las utilidades tributables de las empresas; 2. *Impuesto Adicional*, que grava las ganancias de fuente chilena obtenidas por personas naturales o jurídicas que no tienen domicilio ni residencia en Chile; y, 3. *Impuesto Específico a la Minería (IEM)*, que grava utilidades de la actividad minera obtenida por un explotador minero. La Figura 3.5 muestra la recaudación tributaria del fisco chileno proveniente de la GMP-10 (DIPRES, 2015), cuyo monto total para el periodo 2005-2014 suma USD 41.400 millones.

Figura 3.5
Chile: Recaudación tributaria del fisco chileno proveniente de la GMP-10; 2005-2014.

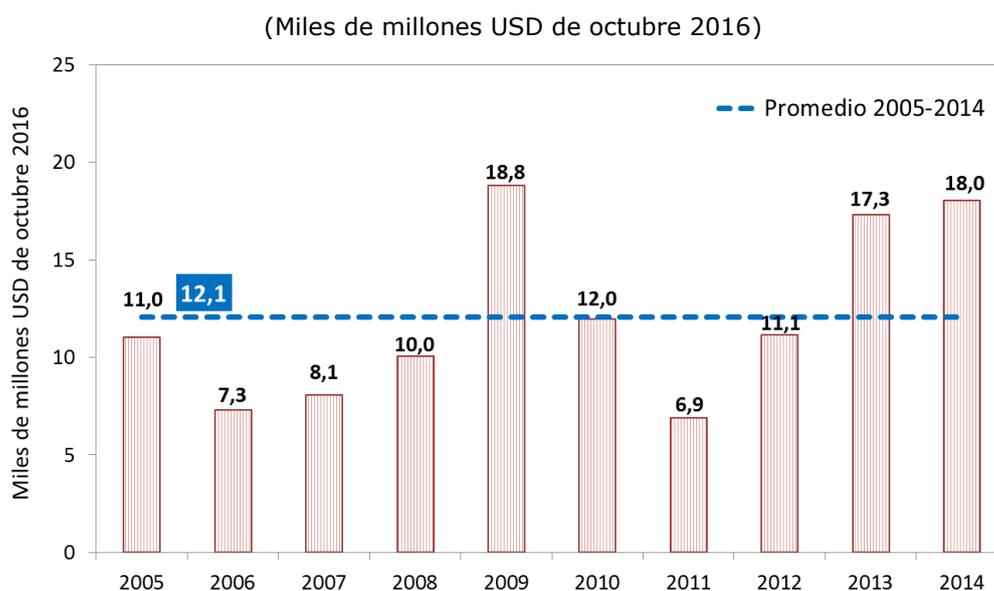


Fuente: Elaboración propia en base a DIPRES (2015)

3.5.2 Resultados

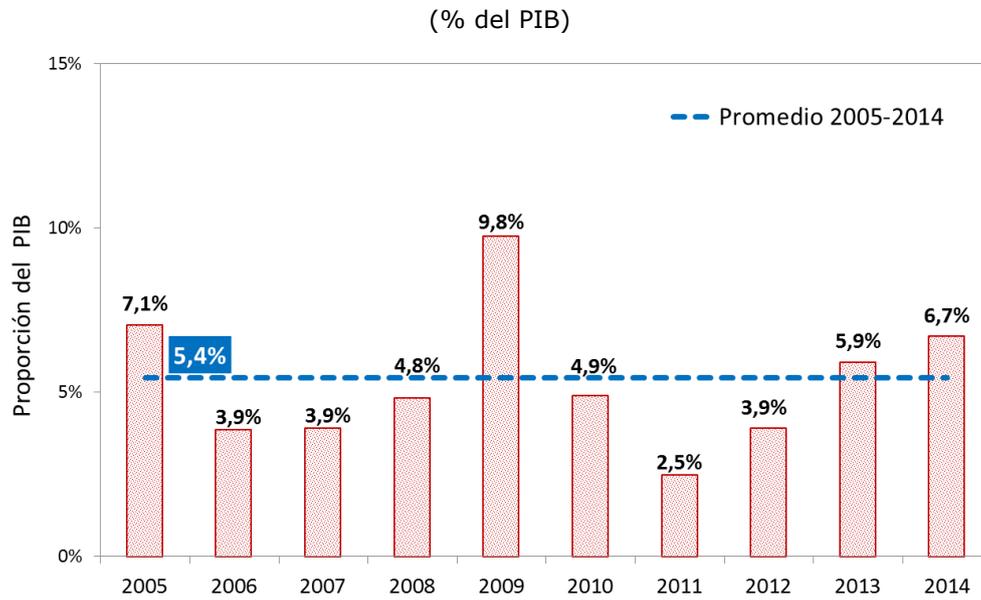
Substrayendo de la Renta Compensada GMP-10 los impuestos pagados, se obtiene finalmente la Renta Graciosa Apropriada GMP-10. Ésta corresponde a USD 120.500 millones para el periodo de estudio; es decir, USD 12.000 millones anuales, en promedio, lo que equivale al 5,4% del PIB y al 24,4% del gasto público durante el periodo. En las Figuras 3.6, 3.7 y 3.8 se presenta la Renta Graciosa Apropriada GMP-10, en USD de octubre de 2016, como porcentaje del PIB y del gasto público, respectivamente.

Figura 3.6
Chile: Renta Graciosa Apropriada GMP-10 por año; 2005-2014.



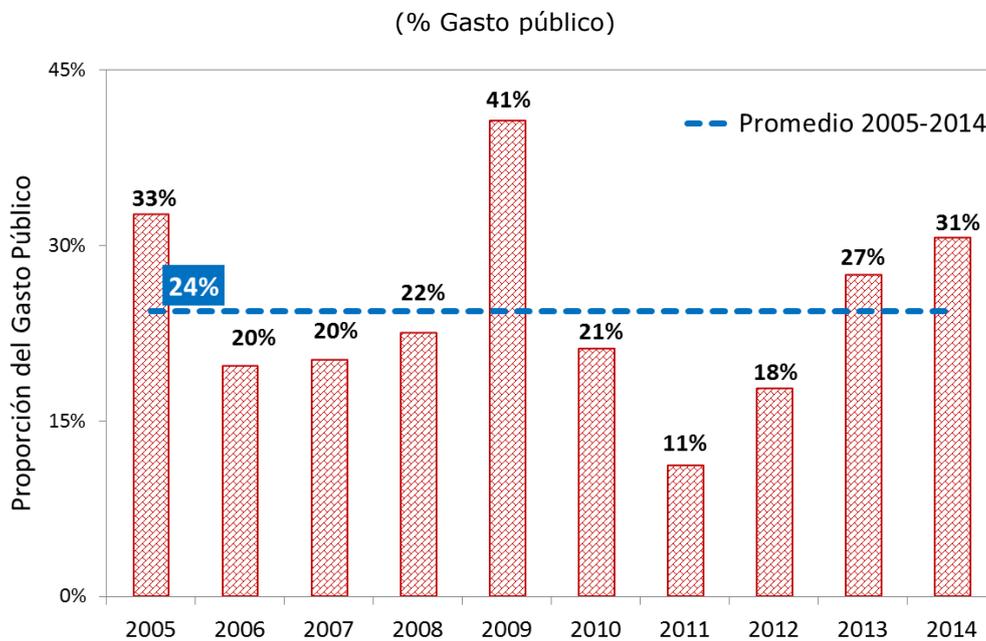
Fuente: Elaboración propia

Figura 3.7
Chile: Renta Graciosa Apropriada GMP-10 por año, como proporción del PIB; 2005-2014.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.8
Chile: Renta Graciosa Apropriada GMP-10 de cada año, como proporción del gasto público: 2005-2014.



Fuente: Elaboración propia

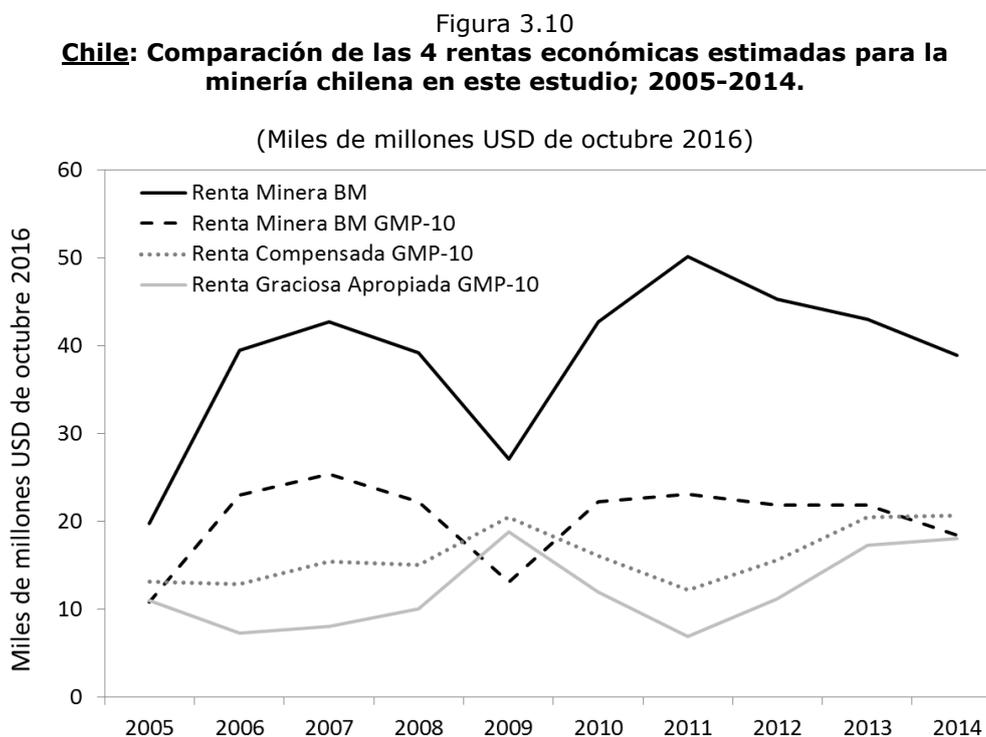
3.6 Resumen de los Resultados

A continuación se resumen los resultados obtenidos para los 4 tipos de renta económica definidos en un comienzo:

1. *Renta Minera BM*
2. *Renta Minera BM GMP-10*
3. *Renta Compensada GMP-10*
4. *Renta Graciosa Apropiada GMP-10*

La Figura 3.9 muestra las estimaciones obtenidas para estos 4 tipos de rentas económicas, por año, para el periodo 2004-2015, en miles de millones de USD de octubre de 2016. La línea continua en color gris ubicada más cerca del eje horizontal corresponde a la Renta Graciosa Apropiada GMP-10. La figura ilustra el hecho de que la estimación de esta renta constituye una estimación "piso" o mínima, por las razones descritas a lo largo de este trabajo.

En la Figura 3.10 se presentan los montos totales de cada una de las cuatro rentas económicas definidas en este trabajo, para el periodo 2005-2014, en millones de USD de octubre de 2016.

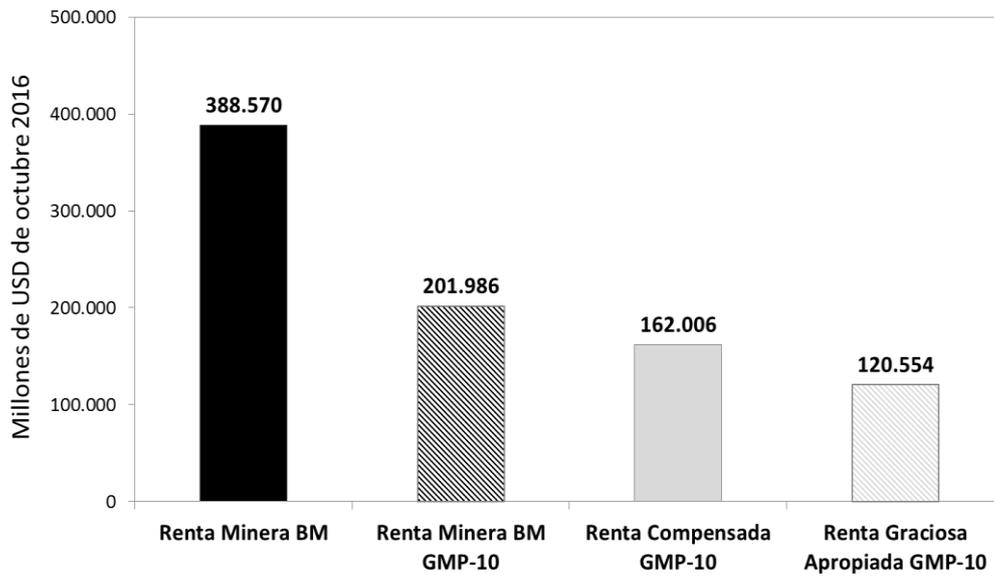


Fuente: Elaboración propia

Figura 3.10

Chile: Rentas mineras totales por tipo; 2005-2014.

(Millones de USD de octubre 2016)



Fuente: Elaboración propia

4 Renta Graciosa Apropiada GMP-10: Algunas comparaciones

La Renta Graciosa Apropiada GMP-10, se ha estimado que, para el período 2005-2014, ascendió a un monto total de USD 120.500 millones. Esta cifra significa un flujo promedio anual equivalente al 5,4% del PIB del país. Para dimensionar esta cifra y entender su magnitud, se dan algunos ejemplos. Los cálculos están en función de los valores a octubre de 2016 (Banco Central, 2016).

4.1 Monto total: ¿A cuántos Hospitales y Teletones equivale?

El costo de un hospital complejo y de alta calidad de prestaciones y servicios, como el Hospital El Carmen de Maipú, es de USD 155 millones aproximadamente. Esto implica que, con el total de la renta graciosa apropiada por la GMP-10 en el período 2005-2014, se podrían construir 778 hospitales como éste.

En los momentos en que se termina de escribir este trabajo, en Chile se acaba de realizar la Teletón, actividad solidaria nacional para financiar el cuidado y rehabilitación de personas con discapacidades crónicas o transitorias. Este año 2016, se recaudó una cifra de aproximadamente USD 47 millones. Con el monto entregado graciosamente a la gran minería en el período 2004-2015, se podrían financiar 2.560 Teletones de este año 2016.

4.2 Flujo anual: Reforma Educacional y Tributaria

Se ha estimado que la gratuidad de la educación en el país, entendida como el financiamiento estatal completo y en todos los niveles de la educación, requiere de recursos equivalentes al 2,4% del PIB. La reforma tributaria promulgada el año 2015 en Chile pretende recaudar aproximadamente USD 7.200 millones anualmente, lo que equivale al 2,8% del PIB. Sumados ambos porcentajes se obtiene un total de 5,2% del PIB, monto inferior la renta graciosa apropiada anualmente, de 5,4% del PIB.

Si el fisco chileno gravara estas rentas, podría obtener cada año, recursos económicos equivalentes a los implicados en estas dos complejas reformas - más un 0,2% del PIB adicional - sin generar perturbación alguna en la economía.

Finalmente, el gasto público como porcentaje del PIB, podría aumentar desde 21% a 26,4% del PIB, lejos aún del promedio de la OCDE, de 35% del PIB. De todas formas éste sería un aumento extraordinario¹⁶.

¹⁶ Para un análisis de las implicaciones para la productividad, eficiencia y equidad de la economía chilena que podría implicar un aumento significativo de los recursos públicos disponibles ver López y Figueroa (2016).

5 Reflexiones Finales

Las personas que reciben una atención de salud de menor calidad, las familias que deben pagar por la educación de sus hijos en vez de recibirla como un derecho y los ciudadanos que se ven obligados a pagar los impuestos que implica la reciente reforma tributaria pueden preguntarse legítimamente ¿por qué sucede esto?, ¿qué o quién permite que, teniendo el país enormes recursos adicionales no se usen para objetivos sociales y en su lugar se permita su apropiación por parte de las grandes empresas del cobre?

Obviamente la pregunta se hace más acuciante cuando se toma en cuenta lo que se ha explicado anteriormente, en el sentido que esta enorme cantidad de recursos de la que se apropia la GMP-10 no sólo constituye un regalo gratuito sin justificación económica alguna, sino que además innecesario y lesivo desde el punto de vista del país y del dueño último de sus recursos mineros: los chilenos todos. Innecesario, por cuanto dejar de hacer este regalo a la GMP-10 no provoca distorsión alguna en la economía; y lesivo, porque evitar tal regalo podría aumentar significativamente el bienestar de un gran número de chilenos.

Alternativamente, los recursos graciosamente regalados a la GMP-10, un poco mayores a los de la reforma para la gratuidad de la educación y la reciente reforma tributaria juntas, podrían destinarse a mejorar la distribución de ingresos en el país, la cual se encuentra entre las más desiguales del mundo (López et al. 2013 y 2016). Esto también podría tener implicaciones significativas para la acumulación de capital humano en la economía, el aumento de su productividad y su capacidad de crecimiento de mediano y largo plazo (López y Figueroa, 2016).

Parafraseando el conocido refrán del Cono Sur de América, podría decirse: *"la culpa no es del chancho, sino del que le da el afrecho"*. Pues, ¿quién culparía a las empresas de la GMP-10 por aceptar este gran regalo? La pregunta relevante es entonces, ¿quién o quiénes les regalan graciosamente esta enorme cantidad de recursos a estas empresas? No cabe duda que la respuesta debe buscarse entre quienes permiten, desde el Poder Ejecutivo y el Parlamento del país, que las leyes que hacen posible este absurdo regalo sigan vigentes. Autoridades políticas, de países hoy desarrollados como Canadá, Estados Unidos, Australia y Noruega cambiaron sus leyes hace tiempo para permitir gravar una altísima proporción de las rentas mineras y los recursos naturales, lo que les permitió dejar de despilfarrar los recursos de sus conciudadanos (Taylor et al. 2004; Riesco, 2010; Guj, 2012; Figueroa et al, 2013; Bowie, 2016).

A nuestro entender, la incapacidad de Chile de obtener estas enormes rentas que legítimamente pertenecen a todos los chilenos, se debe también, en gran parte, a la falta de información de la ciudadanía sobre la magnitud de las pérdidas ocasionadas por la reticencia de las autoridades políticas y económicas a desarrollar

los mecanismos necesarios para la captación de estas rentas. Si los ciudadanos estuvieran debidamente informados, seguramente se movilizarían para forzar a sus representantes políticos a corregir esta gigantesca deficiencia e injusticia. El presente trabajo puede considerarse como una modesta contribución para corregir esta desinformación de la ciudadanía.

Cerramos este trabajo recordando la cita al Ministro de Hacienda Rodrigo Valdés presentada en el inicio de este artículo. Tal vez la reflexión de *"todo chileno"* debiera ser un poco más amplia de lo que propone el Ministro, considerando no solo *"cómo usar un peso adicional"* sino que preguntándose por qué no hay muchos pesos adicionales para darle a muchos puentes, a muchos colegios, a muchos trabajadores del sector público y a muchos pensionados, en lugar de *"...a un puente, a un colegio, a un trabajador del sector público, a un pensionado..."*. La respuesta a esta pregunta se debe pedir especialmente a los antecesores del Ministro y a los Presidentes de la República de la últimas dos décadas. Los chilenos merecen, a lo menos, una explicación y especialmente un reconocimiento de parte de los responsables de esta grave omisión histórica, documentada en este trabajo. Sin ese reconocimiento de parte los responsables, esta riqueza continuará siendo dilapidada, retrocediendo así más de un siglo para desgraciadamente continuar ignorando la lúcida advertencia del Presidente Balmaceda sobre el riesgo de transformar *"...esta vasta y rica región...en una simple factoría extranjera..."*, presentada en la segunda cita que dio comienzo a este estudio.

6 Referencias

1. Alcayaga, J. (2005). "Manual del Defensor del Cobre". *Ediciones Tierra Mía Ltda.* Santiago. Chile.
2. Banco Central de Chile (2016). "Estadísticas Banco Central de Chile". Santiago. Chile.
3. Bartrop, S. y Guj, P. (2009). "Estimating Historical Probabilities of Discovery in Mineral Exploration". *Centre for Exploration Targeting*, Issue 8, June.
4. Bowie, C. (2016). "Review of mining royalties in Australia". *Minterellison*. August, 2016.
5. Caputo, O. y Galarce, G. (2010). "Cobre: Lagos y Piñera, traición y saqueo". *Rebelión*; 31 de julio de 2010.
6. Castillo, R. (2015). "El cobre: anatomía del mayor fraude minero en Chile". *Andros Impresores*. Santiago, Chile.
7. COCHILCO (2016). "Anuario Estadístico de la Minería". *Comisión chilena del cobre*. Santiago. Chile,
8. Correa, F. (2016). "¿Perdimos la oportunidad con el cobre?" Documento de trabajo DT 001. *Estudios Nueva Economía*. Santiago. Chile.
9. DIPRES (2015). "Evolución, administración e impacto fiscal de los ingresos del cobre en Chile". Ministerio de Hacienda. Santiago. Chile.
10. Figueroa, E., López, R.E. and Gutiérrez, P. (2013). "Structural Barriers to Long-term Productivity Growth and Sustainable Development: Lessons from the 'Implicit Industrial Policy' imbedded in Chile's tax system". *XXXI International Congress of the Latin American Studies Association*. pp. 36. Washington, DC, May 29-June 1.
11. Guj, P. (2012). "Mineral royalties and other mining-specific taxes". *International Mining and Development Center*.
12. Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1997). "Postwar US business cycles: an empirical investigation". *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1-16.
13. Lavandero, J. (2003). "Royalty, regalía o renta minera". *Impresos y Ediciones Lafken*, pp. 238. Santiago, Chile
14. Lavandero, J. (2004). "Una Política para el Cobre Chileno". *Prólogo Limitada*, pp. 221. Santiago, Chile.
15. Leiva, B. (2012). "Un gran regalo: Cobre en Chile institucionalidad y renta". *Seminario de título para optar al título de Ingeniero Comercial (mención economía)*, Universidad de Chile.
16. López, R. and Figueroa, E. (2016). "On the nexus between fiscal policy and sustainable development", *Sustainable Development*, Vol. 24, pp. 201-219.
17. López, R. E., Figueroa, E. and Gutiérrez, P. (2016) "Fundamental accrued capital gains and the measurement of top incomes: An application to Chile". *Journal of Economic Inequality* 14:379-394.
18. López, R. y E. Figueroa (2014). "Generación y distribución óptima de la renta económica en los sectores de recursos naturales en Chile", Departamento de Economía, Universidad de Chile, Santiago.
19. López, R., Figueroa E. y Gutiérrez. P (2013). "La parte del león: nuevas estimaciones de la participación de los súper ricos en el ingreso de Chile". *Serie*

- Documentos de Trabajo*. SDT 379. Departamento de Economía, FEN, U. de Chile.
20. López, R., G. Galinato, and A. Islam, (2011), "Fiscal spending and the environment: theory and empirics", *Journal of Environmental Economics and Management*, 52, pp. 180-98.
 21. Ministerio de Hacienda de Chile. (2015). "Informe anual fondos soberanos 2015". Santiago. Chile.
 22. OCDE (2013). "Productivity measurement with natural capital". *Economic Department. OECD Economics Department Working Papers*, No. 1092, OECD Publishing.
 23. Poblete, N. (2015). "El cobre chileno y su renta futura". *Tesis para optar al grado de magister en gestión y dirección de empresas*. Universidad de Chile.
 24. Riesco, M. (2010). "Royalty al Cobre". *Movimiento Generación 89*; 14 de agosto de 2010.
 25. Sernageomin (2013). "Concesiones mineras de exploración en Chile". Santiago. Chile.
 26. Sturla, G. "Las aguas y el cobre en Chile: hacia una política integrada de nuestros recursos naturales". *Ediciones ONG Werquehue*. Santiago, Chile.
 27. Sturla, G. e Illanes, C (2014). "La política de aguas en Chile y la gran minería del cobre". *Revista Análisis Público*, Universidad de Valparaíso, vol. 4, pág. 63-88.
 28. Taylor, A., Severson-Baker, C, Winfield, M., Woynillowicz and Griffiths, M. (2004). "When the Government is the Landlord. Pembina Institute for Appropriate Development". *The Pembina Institute*. June, 2014.
 29. Villarzú, J. (2014). "Las mineras privadas generan una renta económica que no les corresponde. Eso debe repartirse". *El Pulso*; 19 de agosto; pág. 12.
 30. Wessel, R. (1967) "A Note on Economic Rent". *The American Economic Review*, Vol. 57, No. 5.
 31. World Bank (2011). "The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development in the New Millennium". *Environment and development department*.
 32. World Bank (2016). "Commodity Price Data". www.worldbank.org
 33. World Bank (2016). "World Development Indicators". www.worldbank.org