



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN

El Gran Regalo Cobre en Chile, Institucionalidad y Renta

Seminario para optar al título de
Ingeniero Comercial, Mención Economía

Participante:
Benjamín Leiva Crispi

Profesor Guía:
Manuel Agosin Trumper

Santiago de Chile

2012

Agradecimientos

Quisiera agradecer en primer lugar a mis padres. A Jorge por su ejemplo en la búsqueda de un Chile más justo y por permitirme ser libre al final de esta carrera. A Patricia por su sostén emocional y el cariño entregado todos estos años. Y a ambos por darme la vida.

En segundo lugar, quisiera agradecer a Manuel Agosín por su disposición a congeniar sus obligaciones de Decano con las múltiples reuniones durante este semestre que permitieron que este trabajo llegara a buen puerto.

En tercero, a Luis Venegas, sin cuya excelente disposición y conocimiento en torno al cobre este trabajo sería sin lugar a dudas mucho más débil.

Y en cuarto, a María Paulina Zunino por sus valiosos comentarios en torno a la contabilidad, a Carla Sepúlveda por su ayuda en el plano legal, a Lorena Salas por sus diversos aportes, y a Joaquín Gana, Tomás González y Maximiliano García por sus comentarios sobre versiones preliminares del trabajo.

-La propiedad intelectual de este trabajo es de sus autores-

“... la extensión con la cual la Renta de recursos naturales es desviada para la ganancia privada, pervirtiendo a menudo la provisión de bienes públicos, se mantiene como un desafío central para economías en desarrollo con una variedad de debilidades institucionales”.

Barma et al. 2012

Abstract

La Renta del Cobre ha sido y sigue siendo muy controversial. En este trabajo se analiza intertemporal y cuantitativamente si las principales mineras de Chile -desde 1990- se han apropiado de Renta. Los resultados apuntan a que, aunque no todas, la mayoría sí lo ha hecho. Las consecuencias de lo anterior son pérdidas de equidad, potenciales pérdidas de eficiencia, y la pérdida de unos US\$40,72 mil millones en recaudación altamente neutral. Éstos constituyen un verdadero regalo que ha hecho el país; recursos que el Estado ha dejado de percibir en beneficio de privados. Establecer un marco institucional para la minería que corrija esta situación para futuras concesiones, así como hacerse cargo del inadecuado marco institucional de las actuales, se presentan como las principales necesidades para que Chile pueda gozar plenamente de su potencial minero.

Copper Rents has been and continues to be a controversial issue. In this paper, appropriations of Rents by major mining companies in Chile since the 1990's are analyzed both inter-temporally and quantitatively. Results indicate that, although not all of them, most in fact have appropriated Rents. The consequences of this are losses of equality, potential losses of efficiency, and the loss of about US\$40,72 billion in highly neutral tax collection. This truly constitutes a gift that this nation has made; resources that the State has forgone for private gain. To establish an institutional framework for mining that emends this situation for future concessions, as well as dealing with the inadequate institutional framework of the current ones, remain the central challenges in order for Chile to enjoy plentifully its mining potential.

Palabras Clave:

Renta, Análisis Intertemporal, Mínimo Valor Presente de los Ingresos.

Contenido

| | |
|--|----|
| Introducción: | 5 |
| Parte I: Chile, país rojizo | 6 |
| La importancia del Cobre | 6 |
| La Renta | 7 |
| Parte II: ¿Se han apropiado Renta? | 9 |
| Marco Conceptual | 9 |
| Marco Teórico | 12 |
| Construcción del FNUVP | 13 |
| Evidencia Empírica | 17 |
| Implicancias de la Evidencia | 20 |
| Recomendación(es) de Política | 21 |
| Anexo | 25 |
| Referencias | 28 |

Introducción:

La minería del cobre ha sido uno de los principales ejes del crecimiento económico chileno desde el retorno a la Democracia, concentrando buena parte de la inversión extranjera directa, de las exportaciones, y del producto interno bruto.

Una particularidad de la minería es que es proclive a generar Renta: ganancias extraordinarias que constituyen el valor económico del recurso minero. Con el objetivo de capturarla para el Estado, muchos países poseen normativas especiales a este sector, constituidas por impuestos especiales, licitaciones, y/u otros mecanismos, esfuerzo que se justifica por motivos de eficiencia, equidad, y recaudación. Por tanto, un aspecto principal de la discusión sobre la Renta minera es **si ésta ha existido o no**. No resulta adecuado asumir que sí o que no *a priori*, así como tampoco lo es usar un análisis corriente de rentabilidad. Un análisis adecuado de Renta requiere un enfoque de ciclo de vida de cada yacimiento minero, conforme a poder considerar debidamente el costo de oportunidad del capital.

Usando un marco intertemporal, se analiza si las principales mineras cupríferas en Chile han recuperado más que su inversión **en valor presente**, lo que se utiliza como una definición genérica de Renta. Los resultados indican que mientras algunas no, muchas sí lo han hecho. En consecuencia, Chile ha hecho un gran regalo que a todas luces es impresentable: al ceder la Renta se generan problemas de eficiencia y equidad, y se desperdicia una benigna y considerable fuente de recaudación. Por esto, la institucionalidad minera que gobierna los yacimientos muestra su falta de sofisticación.

Como recomendación de política, se plantea para las futuras concesiones mineras –del cobre y otros minerales- una forma de concesión alternativa, ya usada en Chile para concesiones viales, llamada Mínimo Valor Presente de los Ingresos (MVPI). También se plantean posibles políticas tributarias hacia las actuales mineras del cobre para enmendar –al menos parcialmente- el error de la institucionalidad que las rige.

El presente trabajo se desarrolla como sigue: En la primera parte, para contextualizar al lector, se hace una radiografía general de la importancia del cobre en Chile y la importancia de la minería privada dentro de éste. Luego, se plantea el concepto de Renta y sus implicancias en equidad, eficiencia y recaudación.

En la segunda parte se plantea la necesidad de un marco intertemporal para analizar la existencia de Renta, se presenta un marco conceptual para diferenciar un mercado competitivo con un mercado generador de Renta, un marco teórico para concesiones que pueden generar Renta, y se aplica dicho modelo a las principales empresas privadas cupríferas en Chile. Finalmente se explicitan las implicancias de los resultados, y se presentan recomendaciones de política.

Parte I: Chile, país rojizo

La importancia del Cobre

Chile es un país abundante en recursos naturales, destacándose en la extracción de minerales no metálicos como salitre, litio, boro, yodo, y metálicos como el cobre, molibdeno, oro, y plata, así como también en la extracción de peces, de madera y celulosa, cultivo de frutas y producción de diversos alimentos.

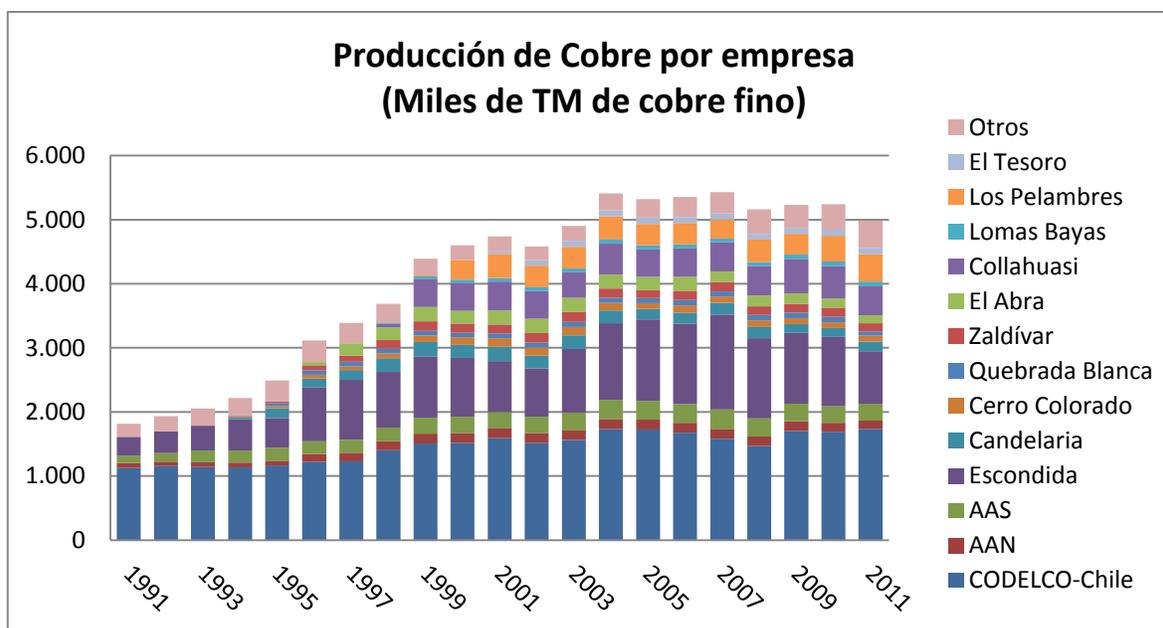
Durante el período 1974-2011 las actividades de explotación de recursos naturales han concentrado un 35,4% de los US\$ 82 mil millones de inversión extranjera directa materializada a través del D.L. 600, de los cuales US\$25,75 mil millones se destinaron a la minería metálica, liderada por el cobre. Estos volúmenes casi duplicaron al sub-sector que le siguió, y superaron por un factor de cuatro al tercer lugar (CIE, 2011).

En línea con lo anterior, durante 2010 el sector primario representó un 19,2% del PIB, y la minería llegó por sí sola a representar un 16,1% del producto superada sólo por el sector financiero. Años atrás, la minería incluso llegó a representar el 20,7 y 20,5% del PIB durante 2006 y 2007, más que cualquier otra actividad económica del país. De estos porcentajes, más de un 94% correspondió a minería del cobre (COCHILCO, 2011)

Asimismo, las exportaciones mineras han representado en promedio durante el período 2002-2011 un 56,7% del valor total de las exportaciones chilenas, promediando desde el 2006 sobre un 60% del total. De estos porcentajes, el cobre por sí sólo ha representado un 48,4% en todo el período, y desde 2006 un 54,2% del total (COCHILCO, 2011). En otras palabras, el cobre ha constituido últimamente más de la mitad del motor del crecimiento de la economía chilena. (Meller, 1996)

La importancia actual del Cobre ha sido consecuencia de un incremento reciente del producto cuprífero nacional. Entre 1991 y 2011 la producción creció 2,9 veces, pasando de 1,8 a 5,2 millones de toneladas métricas de cobre fino (TMCF) (COCHILCO, 2011). Con este incremento, Chile ha logrado situarse como el primer productor mundial, con más de un tercio del producto mundial¹ (UnitedStates Geological Survey, 2011). Este incremento ha sido producto de un desarrollo cuprífero que **se ha cimentado fuertemente en el sector privado** -principalmente con capitales extranjeros- como puede verse en el siguiente gráfico:

¹ Este hecho no significa algo positivo *per se*. No es irrelevante que cada tonelada extraída significa una tonelada menos para el futuro, y por tanto una pérdida patrimonial para la nación. Precisamente la línea de investigación de Hotelling (1931) intenta dilucidar a qué ritmo debiese explotarse un recurso agotable; su conclusión **no** es “más es mejor”. Para una revisión del trabajo de Hotelling ver Devarajan & Fischer (1981).



Como la ilustración señala, fue la incorporación de varias empresas privadas lo que elevó la producción nacional de cobre de manera significativa: Hoy, **2/3 de la producción la realizan empresas privadas**, entre las que destacan Escondida, Collahuasi y Los Pelambres.

La Renta

Un concepto gravitante en la discusión sobre políticas mineras es el de Utilidad Económica o Renta Económica (en adelante Renta), en contraste con el de utilidad contable. Este concepto, aunque básico y antiguo², suele no ser bien comprendido incluso entre muchos economistas, y dada la centralidad que tendrá en el presente trabajo amerita su aclaración plena.

El rasgo elemental de la Renta es que se trata del excedente de la producción que queda después de considerar **todos** los costos, incluido el costo de capital –su costo de oportunidad-. En contraste, el concepto de utilidad contable sólo considera los costos explícitos de la actividad.

En el contexto minero la Renta representa el valor económico de los minerales que sirve para administrar su escasez (Figueroa, 1999), **pues es precisamente la escasez de algún factor productivo lo que genera Renta en general**, y la escasez del recurso minero (sea de su calidad, su localización, su naturaleza agotable, entre otras características) lo que genera Renta minera en particular³.

Un aspecto relevante a destacar es que los mercados perfectamente competitivos se caracterizan por no generar Renta. En dicha circunstancia teórica, la actividad económica genera

² Los pioneros en su desarrollo fueron Adam Smith (1776) y David Ricardo (1821).

³ Para una revisión extensa del concepto y tipos de Renta minera, ver Figueroa (1999), Harman & Guj (2006), y Otto et al. (2006).

utilidad contable igual al costo de oportunidad del capital, y por tanto todo el excedente contable (aquel que no considera el costo de capital), no representa más que el pago al factor capital. Cualquier Renta que pudiese generarse se disipa rápidamente por la entrada de nuevas firmas.

No obstante, reconociendo que la minería se trata de un sector que no se desarrolla bajo competencia perfecta y que por tanto puede generar Renta, muchos países suelen tratar a sus industrias mineras de una manera distinta al resto de los sectores de la economía precisamente con el objetivo de capturar dicha Renta (Gillis, 1982). Las razones de ello son, según Eggert (1999) y Boadway y Flatters (1993), esencialmente dos:

La primera, cimentada en términos de eficiencia, es que como la actividad minera genera Renta, y dado que impuestos sobre Renta son ideales, la tributación de la minería puede -con instrumentos diseñados adecuadamente- lograr una recaudación que minimice las distorsiones en la economía. El hecho que los impuestos sobre Renta sean ideales deriva de su naturaleza excedentaria, lo que en definitiva implica que son neutros -no cambian la decisión de agente económico alguno- (Garnaut y Clunies Ross, 1983. Otto, 1995. Figueroa, 1999).

La segunda razón, complementaria y cimentada en términos de equidad, es que la propiedad sobre los recursos mineros suele ser pública, e incluso “debería” serlo (Boadway y Flatters, 1993), y por tanto el Estado debiese recibir una compensación “adecuada” por su uso, de la misma forma que cualquier propietario cobra por el uso y goce de un activo que le pertenece (Eggert, 1999). Cabe agregar que una compensación “adecuada” corresponde precisamente al valor de la Renta que genere la explotación del yacimiento, que como ya se ha mencionado, representa el valor económico del recurso minero propiamente tal (Figueroa, 1999).

Un tercer argumento no contemplado normalmente para enfatizar la importancia de capturar la Renta minera se cimienta también en la eficiencia. Como la Renta constituye un valor excedentario de la producción, impide que el mercado funcione como un mecanismo discriminador entre firmas eficientes e ineficientes. La imposibilidad de generar competencia “en la cancha” requiere generar competencia “por la cancha”, lo que comúnmente se traduce en una oferta monetaria por el derecho de concesión teóricamente equivalente a la Renta que ésta generaría (Chadwick, 1859. Demsetz, 1968). Como ejemplo, una minera ineficiente podría sostenerse en el mercado sólo porque tiene el derecho exclusivo de explotación sobre un yacimiento de alta ley.

La institucionalidad minera de Chile, **en caso de permitir el traspaso de la Renta** del cobre del Estado al privado, generaría estos tres problemas económicos, los que se tornan más graves aún al considerar la preponderancia que ha adquirido la minería privada. El punto crítico de esta discusión es por tanto si éstas se han apropiado de Renta o no. En caso de haberlo hecho, la institucionalidad ha generado los graves problemas mencionados. En caso contrario, entonces éstos sólo se reducen a un potencial teórico con ninguna consecuencia real.

Parte II: ¿Se han apropiado Renta?

Para abordar esta pregunta seriamente, es importante reconocer que la existencia de Renta no puede medirse adecuadamente en términos corrientes, analizando para años seleccionados (en general aquellos con altos precios) los retornos sobre activo o patrimonio. Como correctamente ha mencionado Leturia y Merino (2004) altos retornos en ciertos años **podrían** sólo estar recuperando pérdidas de períodos anteriores, o una inversión realizada hace mucho tiempo. Por tanto, un punto extremadamente relevante que suele ser dejado fuera de la discusión es la **necesidad de un enfoque intertemporal de la Renta**.

A continuación se presenta un marco conceptual para reconocer la existencia de Renta en un marco intertemporal, que destaca por su simplicidad al basarse en sólo 3 conceptos: Inversión, flujo de utilidad, y tasa de descuento.

Marco Conceptual

Análisis intertemporal de mercados competitivos

Como ya ha sido mencionado, en un mercado perfectamente competitivo no existe Renta. En términos intertemporales, este contexto significa que **en valor presente**, la utilidad contable en un período muy largo se iguala a la inversión inicial, en que la tasa de descuento apropiada viene a ser el costo de oportunidad del capital corregida por riesgo. En términos algebraicos:

Con _____

En que _____ representa el *capital pagado* por los dueños⁴ y define el momento cero. _____ es la utilidad neta de la actividad en cada período, _____ la utilidad acumulada hasta el período _____ en valor presente **al período de la inversión** _____, y _____ la tasa de descuento apropiada⁵ que refleja el costo de oportunidad del capital empleado en _____. Además, _____ representa un período muy lejano, que en términos abstractos podría ser considerado infinito. De esta nomenclatura se desprende que sólo en un larguísimo plazo, en que _____ converge a _____, la utilidad que genera la actividad en valor presente - _____ se iguala a la inversión, o sea _____.

Por último, cabe notar que la utilidad contable - _____ debe corresponder al flujo neto que permita rentabilizar la inversión, es decir al flujo de caja del proyecto, por tanto:

⁴ Nótese que el capital pagado es distinto a la inversión, dada la posibilidad de financiar un proyecto con deuda. Para un inversionista, lo relevante es recuperar el capital aportado, pagando por cierto el costo del endeudamiento.

⁵ A saber, ajustada por riesgo –soberano y de actividad-, y por premio de patrimonio –equity premium-.

En que π_t son los ingresos de explotación en el período t , Q_t la cantidad vendida del commodity y P_t el precio de éste durante t representa los costos de explotación, C_t los costos de administración y ventas, y F_t los costos financieros que incluyen intereses y el neto entre préstamos pagados y recibidos. T_t son los impuestos pagados durante t según la legislación tributaria vigente, y finalmente I_t representa la incorporación de activos fijos o el CAPEX.

La dinámica por la cual un mercado competitivo disipa la Renta es evidente. Si se genera un aumento del precio en algún período, *ceteris paribus* aumenta P_t , lo que deriva en un aumento de π_t que podría llevar a que $I_t < \pi_t$ si dicho incremento del precio se sostuviera. Esta situación motiva una rápida entrada de firmas que reduce I_t en los períodos subsiguientes, llevando I_t a su valor de equilibrio $I = \pi$. Así, la existencia de Renta termina siendo sólo un evento anecdótico.

Análisis intertemporal de mercados no competitivos

No obstante, ante mercados no perfectamente competitivos –como el minero-, la situación es distinta. Como ya ha sido mencionado, puede ocurrir que el precio suba, y que la escasez de factores productivos –como por ejemplo, minas de cobre - impida que entren nuevas firmas que bajen el precio. En este escenario, la Renta comienza a ser un elemento relevante.

En este caso tendremos que persistentemente:

$$I_t < \pi_t \quad \text{En que nuevamente} \quad \text{_____}$$

Nótese que en este caso la inversión se rentabiliza en algún momento t^* . Ahora bien, se pueden definir dos nuevas variables τ y ρ que cumplan:

$$\text{Con} \quad \tau = \text{_____} \quad \rho = \text{_____}$$

En que τ viene a ser el año en que se cumple con (1), o sea, el año en que se rentabiliza la inversión en valor presente.

$$\text{Por lo tanto se tendrá que} \quad \tau = \text{_____} \quad \rho = \text{_____}$$

El flujo de utilidad contable puede descomponerse en dos variables; π_t , cuyo valor presente se iguala al valor de la inversión y que por tanto es por definición el pago económicamente justificado al capital, y R_t que viene a ser un flujo que representa la diferencia –o excedente, o Renta- que queda entre dicho pago y el retorno total de la actividad-. Este excedente, se genera **sólo después de la rentabilización de la inversión.**

Del desarrollo anterior cabe destacar dos cosas: Una es que la expresión (2) es general, pues en competencia perfecta el momento simplemente ocurre en , con lo que el valor de la Renta se hace cero. La segunda es que como el flujo tiene incorporada la aplicación del régimen tributario, el flujo no corresponde al valor de la Renta **total** generada por la actividad (en cuyo caso debiese analizarse con una definición de flujo sin impuestos), sino el valor de la Renta apropiada por el dueño del proyecto (i.e. si se tuviese una institucionalidad minera que dirigiese toda Renta al Estado, un proyecto generador de Renta presentaría bajo esta definición un valor equivalente a cero)

Gráficamente, la dinámica de rentabilización de la inversión, entendida en este marco como el “flujo neto de utilidad contable en valor presente” (FNUVP), que corresponde a la utilidad neta en valor presente acumulada en cada período menos el capital pagado, puede ser ilustrada de las siguientes formas:

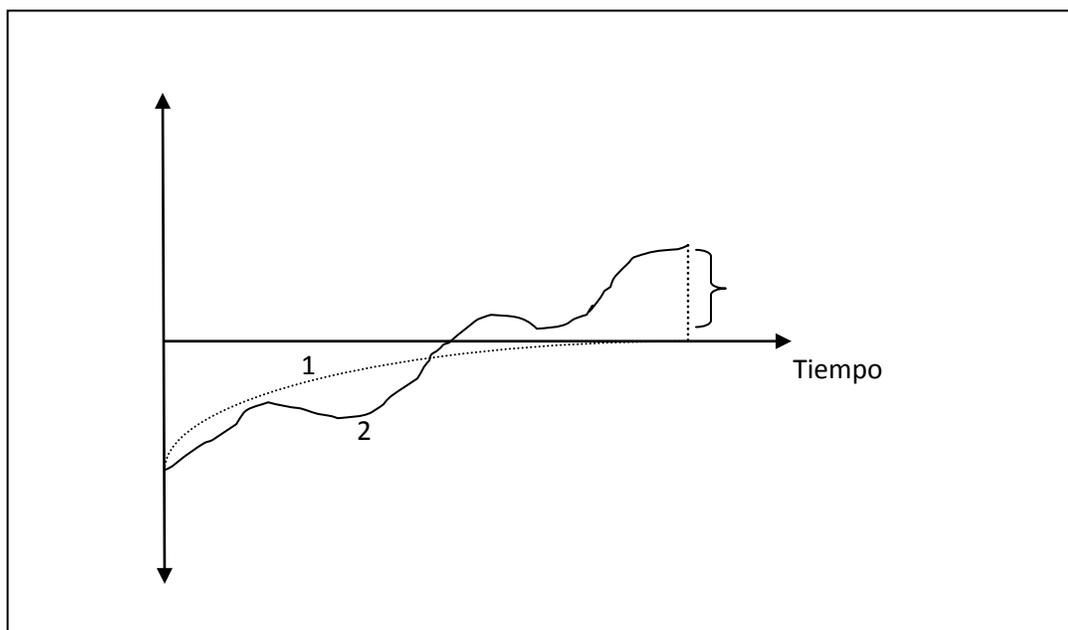


Gráfico 2: Elaboración propia

Bajo competencia perfecta (flujo 1), el FNUVP puede ser parsimoniosa como en la ilustración o puede no serlo, siendo lo esencial sólo converger a un valor cero. Por su parte, bajo competencia no perfecta (flujo 2) la utilidad en valor presente rentabiliza la inversión en un tiempo acotado, **luego de lo cual** todo el flujo de ella corresponde a Renta.

No obstante, podría parecer inadecuado basar el análisis intertemporal de la Renta en los lineamientos de mercados perfectamente competitivos, por una parte porque ello significa un

enfoque excesivamente teórico⁶, por otra porque pareciera tener poca aplicabilidad práctica (¿cómo puede redirigirse el flujo de Renta una vez que comienza a generarse, si precisamente esto aplica **después** del régimen tributario?), pero quizás aún más porque toda explotación minera en Chile se realiza bajo concesiones, figura contradictoria con un mercado competitivo⁷.

De hecho, el desarrollo anterior en términos concretos no resulta más que un marco conceptual sobre el cual analizar la Renta. A continuación se presenta una versión simplificada del marco teórico aplicado particularmente a los sectores extractivos por Engel y Fischer en *Optimal Resource Extraction Contracts under Threat of Expropriation* (2008). Este marco resulta preciso para abordar concesiones que podrían generar Renta.

Marco Teórico

Para desarrollar un yacimiento minero se requiere una inversión inicial I , magnitud que se asume igual entre un gran número de firmas que no se pueden coludir⁸. Dicha inversión genera un flujo de utilidad contable que puede ser descrita por una función de densidad $f(x)$, en que x viene a ser el valor presente *ex -post* de la utilidad contable descrita en el apartado anterior, y $f(x)$ la probabilidad de ocurrencia *ex -ante* de cada valor de x (i.e. la magnitud del riesgo de demanda, operacional, etc.). Por último, se asume que el mineral se vende en un mercado mundial sobre el cual no hay incidencia posible.

La concesión se caracteriza por un esquema de pagos $P(x)$ que representa la utilidad en valor presente que percibe el inversionista por aportar su capital. Dicho esquema es funcional al valor presente de la utilidad contable total que genera el proyecto $V(x)$.

Se asume que el esquema de pagos no incluye ningún tipo de transferencia explícita de parte del Estado al explotador, por lo que $P(x) < V(x)$, **y que el Estado es quien posee los derechos residuales sobre la operación del yacimiento** (es decir, sobre la Renta). Por tanto, cualquiera que sea el valor de x , éste recibe utilidad contable en valor presente equivalente a $V(x) - P(x)$ (que, de la notación del apartado anterior, corresponde a la Renta $R(x)$).

Como se utilizará una versión simplificada de este marco teórico, se asumirá que para todos los estados posibles del mundo el proyecto es rentable $V(x) > 0$, que no existe riesgo de expropiación, que $V(x)$ no depende de acción alguna de la firma concesionaria (i.e. no existe riesgo moral), y no existe una “opción externa” para las firmas (i.e. no posee restricción de liquidez ni de capacidad administrativa).

⁶ En la vida real, ¿qué mercado es perfectamente competitivo?

⁷ Recuérdese que una condición elemental de la competencia perfecta es la libre entrada y salida de firmas, situación que toda concesión está diseñada para evitar.

⁸ El supuesto de que la inversión es igual entre todas las firmas, aunque iluso, es irrelevante: Los resultados cambiarían poco si se levanta. Contrariamente, el supuesto de no colusión es clave. La colusión de las firmas participantes puede cambiar mucho los resultados que serán expuestos (Klemperer, 2004).

Por último, se asume que el planificador (el Estado) no valora en absoluto la Renta que pudiese percibir la firma, y por tanto lo único que considera es la Renta que puede obtener del yacimiento. Por tanto, el problema del planificador se reduce a maximizar la Renta que recibe, sujeto a la restricción de participación de la firma, a saber:

En que la única variable de decisión del planificador es el esquema de pagos de la firma . Bajo este planteamiento, resulta evidente que el esquema que maximiza el resultado para el planificador es único e igual a la inversión, a saber (Engel et al. 2008)

Según los autores, la aplicación de este esquema de pagos puede lograrse a través de la concesión denominado “Mínimo Valor Presente de Ingresos” (MVPI). Esta concesión, en términos operativos, consta esencialmente de las siguientes etapas: (1) El Estado pone en licitación un yacimiento, indicando sus características y la tasa de descuento a utilizar para descontar los flujos futuros. (2) Luego, distintas firmas compiten ofreciendo el menor Valor Presente del Ingreso (VPI) por realizar la inversión que prepare la explotación del yacimiento. (3) Después, la firma ganadora realiza la inversión y opera el yacimiento hasta que obtiene el VPI licitado. (4) En dicho momento, expira la concesión. Nótese que esto no implica necesariamente que -en caso de existir Renta- a la larga toda la minería deba ser estatal. Este aspecto, así como otros de la concesión MVPI, serán presentados con mayor detalle al final del trabajo.

Como último comentario, destaca la evidente similitud entre el marco conceptual y teórico expuesto. De hecho, lo que aporta este último es la aplicabilidad de los conceptos usados y desarrollados en el primero al contexto específico de concesiones.

A continuación, aplicamos el marco conceptual y teórico a la minería en Chile.

Construcción del FNUVP

Base de Datos

El análisis empírico fue realizado desde una base de datos construida con los Estados Financieros Auditados de los años 2001-2011 para cada yacimiento relevante en concesión con un privado. Dichos Estados fueron obtenidos de las Memorias anuales publicadas por la SVS, y en compilados elaborados por el Concejo Minero. El criterio usado para dirimir qué yacimientos son relevantes fue considerar sólo aquellos que extrajeran persistentemente sobre 50.000 toneladas métricas de cobre fino (TMCF) al año.

Los datos correspondientes a los años desde el inicio de cada faena hasta el año 2001 tuvieron que ser recreados⁹. El detalle de la metodología para recrear cada partida se detalla en la primera parte del anexo.

Como resultado de ello, llegamos a tener 12 bases distintas para 14 yacimientos que abarcan un período de 21 años para las faenas más antiguas (Escondida, Anglo American Norte y Sur), y 11 para la faena más nueva (El Tesoro), y que representaron durante todo el período 1990-2011 en promedio un 85% de la producción privada en Chile. Los yacimientos analizados, junto a sus principales dueños, su año de apertura, y la producción promedio anual desde su apertura hasta 2011, se encuentran en la siguiente tabla:

| | Yacimiento | Dueño(s) | Año comienzo operación | Producción promedio (TMCF) |
|-----|-------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1) | Minera Escondida | BHP Billiton, Río Tinto y Jeco | 1990 | 881 |
| 2) | Collahuasi | Anglo American plc, Xstrata y Mitsui | 1999 | 426 |
| 3) | Los Pelambres | Antofagasta Minerals y otros | 1999 | 323 |
| 4) | Anglo American Sur * | Anglo American Chile | 1990* | 237 |
| 5) | El Abra | Freeport-McMoRan Copper & Gold y CODELCO | 1996 | 184 |
| 6) | Candelaria | Freeport-McMoRan Copper & Gold y SMMA Candelaria | 1995 | 170 |
| 7) | Anglo American Norte ** | Anglo American Chile | 1990** | 129 |
| 8) | Zaldívar | Barrick Gold | 1995 | 128 |
| 9) | Cerro Colorado | BHP Billiton | 1992 | 93 |
| 10) | El Tesoro | Antofagasta Minerals, CCM Leonor y Marubeni | 2001 | 89 |
| 11) | Quebrada Blanca | Teck Cominco, Inversiones Mineras, ENAMI | 1994 | 71 |
| 12) | Lomas Bayas | Xstrata Chile | 1998 | 59 |

Tabla 1: Elaboración propia

* Comprende los yacimientos El Soldado y Los Bronces. Este complejo minero comenzó su operación antes de 1990, no obstante en este estudio se consideró en dicha fecha su apertura para acotar los períodos.

** Comprende los yacimientos Mantos Blancos y Mantoverde. Idem.

Capital Pagado

La inversión inicial considerada fue la partida “Capital Pagado” del primer año que se tuviese información (generalmente 2001 con excepción de Escondida que se tuvo para el año 2000), y se asumirá que éste fue el monto original aportado por los inversionistas. Esta suposición

⁹ Lamentamos haber tenido que recurrir a este mecanismo, pero la obtención de las memorias previo al año 2001, tras intentos vía correo electrónico, llamadas telefónicas y correos, se mostró imposible. Consideramos penoso el ánimo poco colaborativo de las principales mineras privadas en Chile. Ante el silencio de nuestras reiteradas solicitudes, no podemos dejar de preguntarnos “¿Tendrán algo que ocultar?”. La única excepción fueron Escondida y Xstrata, que respondieron la carta enviada, pero no entregaron la información requerida.

constituye una aproximación conservadora, pues lo que se ve para todas las mineras es una tendencia creciente de dicha partida con los años¹⁰.

La partida “Capital Pagado” considera **casi** todo el capital que han aportado los inversionistas. Aquellos gastos de exploración y otros gastos de pre-inversión, aunque pueden ser debidamente descontados de los flujos de ingresos subsiguientes, no pueden ser actualizados por su coste de oportunidad. Aunque reconocemos que el ideal teórico sería incorporar en valor presente todos los gastos incurridos por los inversionistas anteriores a la inversión central que define el momento cero (Sapag, 2008), por disponibilidad de información esto no fue posible, y constituye por tanto la única arista no conservadora de nuestros resultados.

Un último comentario: En la discusión sobre el Royalty cuprífero desplegada alrededor de 2005, un argumento recurrente de parte del sector defensor de los intereses mineros fue que la Renta se reduce al pago necesario para incentivar las costosas exploraciones mineras (CChC, 2004. Desormeaux, 2004). Este argumento se sostiene en Daniel (1992), quien plantea que en la vida real toda Renta **Hottelliana**¹¹ se reduce al pago por exploración. Por tanto la posición mencionada desconoce toda otra fuente de Renta (para una revisión, ver Figueroa, 1999).

Utilidad contable (o flujo neto de caja)

Para cada yacimiento usamos una definición de flujo que constituye esencialmente el flujo de caja (free cash flow) para proyectos mineros (E&Y, 2010), pero que además considera la partida Pago de Préstamos Neto. La lógica de esta definición es considerar el flujo neto de utilidad que el proyecto generó en cada período (para su detalle ver la parte 2 del anexo).

Como último comentario, este flujo asume que toda la información aportada por las mineras en sus Estados Financieros es precisa. No se hace cargo de posibles abultamientos de costos por precio de transferencia o sobre-endeudamiento con partes relacionadas.

La siguiente tabla resume los componentes del flujo:

| | Flujo |
|-----------|--------------------------------|
| Se suman | Resultado antes de impuestos |
| | Depreciación y Amortización |
| Se restan | Aumento de Capital Pagado |
| | Pago de impuestos |
| | Incorporación de Activos Fijos |
| | Pago de Préstamos Neto |

Tabla 2: Elaboración propia

¹⁰ La única excepción es Zaldívar que en 2010 disminuyó su capital pagado en US\$355 millones. No obstante, el monto de capital pagado que mantiene –US\$688 millones- continúa siendo considerablemente superior al monto inicial usado de US\$144 millones.

¹¹ Nótese que esta Renta se genera por la escasez intertemporal de un recurso agotable, a diferencia de la Renta Ricardiana que se genera por escasez de calidad (sea de leyes, localización u otra característica del recurso natural), y a diferencia de la Renta Económica genérica que se genera por fallas de mercados.

Tasa de descuento

Para estimar el costo de oportunidad del capital invertido en Chile en el sector minero durante los 90', consideramos un modelo CAPM (Sharpe, 1964) más riesgo soberano. Aunque no es única la forma de estimar el costo de capital de un proyecto, el modelo CAPM es la metodología dominante (Bruner et al. 1998). No utilizamos un modelo WACC pues sólo estamos considerando como inversión el capital efectivamente aportado por los socios. Por tanto, la tasa de descuento apropiada será igual a:

En que la tasa libre de riesgo se aproximó con los bonos del tesoro de Estados Unidos a 30 años, el Beta con las bases de datos de Damodaran de la Universidad de Nueva York, el premio por patrimonio con la diferencia entre el rendimiento del S&P500 y los bonos del tesoro, y el riesgo país con el EMBI de JPMorgan.

El modelo arroja un costo de patrimonio de 10,63%, que sumado al riesgo país da una tasa de descuento relevante de 12,36%. En la modelación, también se sensibilizaron los resultados ante una tasa de descuento de 18,78% como cota máxima¹² (para el detalle de los datos y fuentes con que se aplicó el CAPM, ver la parte 3 del anexo).

Por último, la tasa de descuento que construimos es nominal, y por tanto tiene incorporado el efecto de la inflación. Esto conlleva que no sea necesario aplicar posteriormente algún deflactor a las cifras (Sapag, 2008).

¹² Nótese que el resultado central está en línea con otras estimaciones del costo de patrimonio de la industria minera. Como ejemplos, WikiWealth publica el CAPM de Rio Tinto (13,4), BHP Billiton(12,2), Vale (12,9) y Anglo American (13). Low (2011) estima para BHP Billiton un valor de 12,89%, aunque para Barrick (4,11), Teck (20,11) y Noront (20,60) llega a valores distintos básicamente debido a los betas que define. Por su parte el Banco UBS considera una rentabilidad de 15% adecuada para el sector. Por último, Damodaran estima un costo de patrimonio promedio para 36 empresas del sector minero y metales de 10,02% para 2000, cifra que se mantiene entre 8,57 y 10,64% por toda la década. Por tanto, la tasa de 10,634% como costo de patrimonio y 12,364% como tasa de descuento está dentro del rango de cifras existentes, mientras que un 18,783% puede ser interpretado como un valor conservador.

Evidencia Empírica

Del Marco Conceptual

A continuación se presenta la aplicación empírica del marco conceptual presentado anteriormente para el FNUVP, primero ante una tasa de descuento de 12,364%, y luego ante una de 18,78%¹³.

El siguiente gráfico condensa toda la información relevante ante una tasa de descuento de 12,36%:

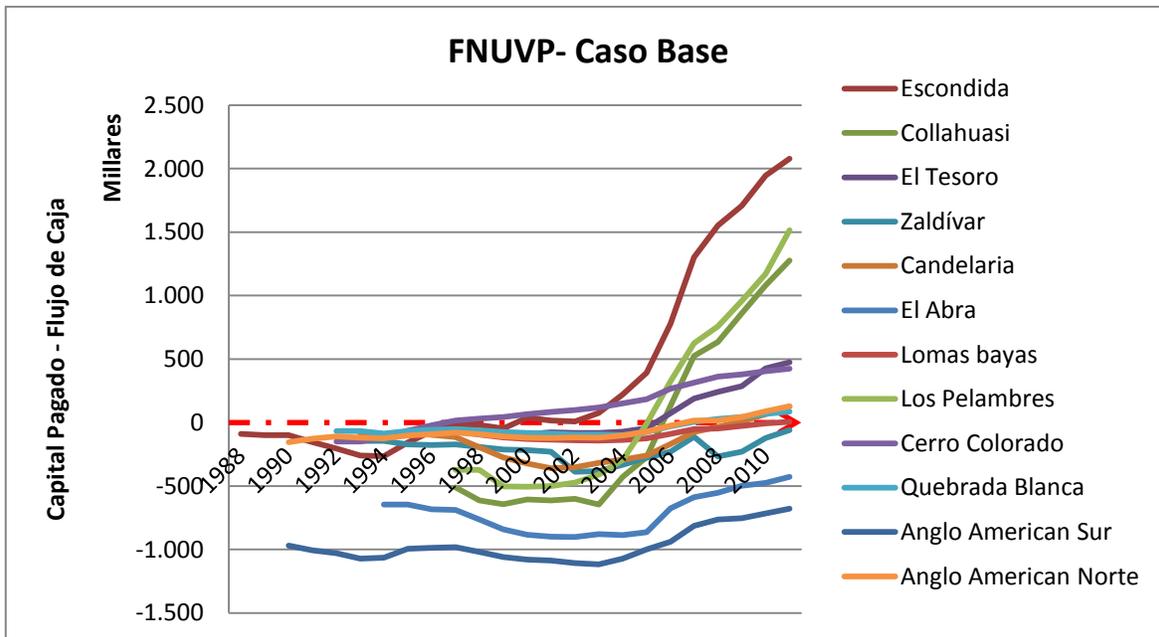


Gráfico 3: Elaboración propia

Como se puede ver, los principales yacimientos mineros se han apropiado de Renta. Entre ellos destaca especialmente Escondida, seguida por Los Pelambres y Collahuasi. Contrariamente, se puede notar que Zaldívar, y especialmente El Abra y Anglo American Sur no lo han hecho, estando las últimas dos aún relativamente lejos. Por su parte, Lomas Bayas, Anglo American Norte y Candelaria se han apropiado de una Renta leve, posiblemente sensible a la tasa de descuento que se utilice.

El momento -aquel año en que los inversionistas rentabilizaron en valor presente su inversión - viene a ocurrir de manera significativa para la mayoría de los yacimientos el 2005, al agudizarse el último alto ciclo del precio del cobre que comienza en 2003). Cabe destacar que es en aquellos años que el flujo de los yacimientos más rentables -Escondida, Collahuasi y

¹³ Tasas **después** de impuestos.

Pelambres-, tiene un punto de inflexión. Lo anterior es esperable, considerando que entre 2006 y 2007, el ROE anual promedio del GMP-10¹⁴ superó el 100% (Titelman, 2008).

También es relevante que en el anterior alto ciclo del precio (1993-1997) una minera – Cerro Colorado- rentabilizó su inversión, y varias otras estuvieron muy cerca –Candelaria, Quebrada Blanca, Anglo American Norte- no obstante, ante el posterior desplome del precio durante el período 1998-2003 el FNUVP efectivamente tendió a *disminuir* en casi todas las mineras.

¿Cambiarían mucho los resultados ante una tasa de descuento más exigente? A continuación, se presenta el FNUVP con una tasa del 18,78%:

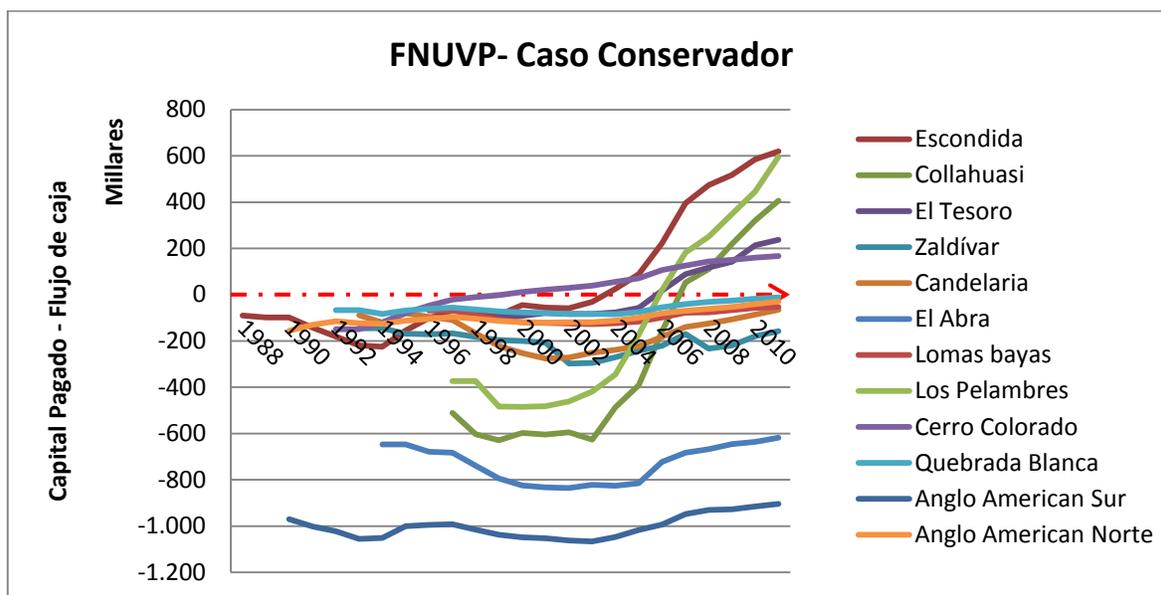


Gráfico 4: Elaboración propia

En este escenario se evidencian algunos cambios. Primero, Lomas Bayas, Anglo American Norte, Candelaria y Quebrada Blanca ya no demuestran haberse apropiado de Renta. Segundo, la Renta apropiada por Collahuasi y Los Pelambres se aproxima a Escondida, lo que resulta lógico al considerar que -por su antigüedad- una tasa de descuento mayor castiga más los últimos flujos de Escondida que a los del resto.

Un aspecto a destacar es que la magnitud de la Renta que se ha apropiado Escondida, Collahuasi, Pelambres, Cerro Colorado y El Tesoro sigue siendo considerable en este escenario que se presenta como bastante conservador.

Otro resultado interesante es que el momento para algunas mineras se retrasa, mientras que para otras no. Aquellas que se muestran sensibles a la tasa de descuento son Escondida (de 2000 a 2004), Collahuasi (de 2006 a 2007), Cerro Colorado (de 1997 a 1998), y con mayor

¹⁴ Gran Minería Privada, que engloba a las 10 mineras más relevantes. Esta nomenclatura ha sido usada extensamente por COCHILCO.

notoriedad Anglo American Norte (de 2007), Quebrada Blanca (de 2007), Candelaria (de 2009) y Lomas Bayas (de 2011) pues dejan de mostrar apropiación de Renta. Por su parte, llama la atención que no cambie El Tesoro (2006), y Los Pelambres (2006).

Lo más destacable pareciera ser la mantención general de las apreciaciones anteriores: La extraordinaria Renta que se ha apropiado Escondida, Collahuasi y Los Pelambres, y la ocurrencia del momento en múltiples yacimientos durante el último alto ciclo del precio.

Del Marco Teórico

El marco teórico presentado anteriormente permite cuantificar la Renta **que ha sido apropiada por los explotadores**. Para cada concesionario se conoce tanto la magnitud óptima del valor presente del esquema de pagos que debiese haber recibido - debiese haber sido igual al capital pagado-, así como el flujo neto del proyecto, y por tanto se puede encontrar la Renta en valor presente que ha percibido el explotador, equivalente a. También, se puede conocer el valor corriente de la Renta.

A continuación se presenta la magnitud de la Renta en valor presente para cada yacimiento¹⁵, así como el monto que correspondería al año 2012 asumiendo que ésta hubiese sido ahorrada en el FEES¹⁶. La lógica de este último ejercicio es cuantificar cuánto ha dejado de percibir el Estado chileno por carecer de una institucionalidad con la sofisticación suficiente para capturar la Renta cuprífera. O en otras palabras, por definir un esquema de pagos a todas luces alejado del óptimo establecido en el marco teórico.

| Empresa | Año de rentabilización | | Renta apropiada en VP (millones de US\$) | | Renta apropiada a 2012 (millones de US\$) | |
|---------------|------------------------|---------------|--|---------------|---|---------------|
| | 12,36% | 18,78% | 12,36% | 18,78% | 12,36% | 18,78% |
| Escondida | 2000 | 2003 | 2.079 | 620 | 27.628 | 25.624 |
| Los Pelambres | 2006 | 2006 | 1.516 | 595 | 6.379 | 6.379 |
| Collahuasi | 2006 | 2007 | 1.278 | 406 | 5.980 | 4.170 |
| Candelaria | 2009 | - | 126 | - | 1.094 | - |
| A.A.N. | 2007 | - | 131 | - | 1.297 | - |
| C. Colorado | 1997 | 1998 | 425 | 166 | 3.119 | 2.873 |
| El Tesoro | 2006 | 2006 | 474 | 237 | 1.673 | 1.673 |
| Q. Blanca | 2006 | - | 84 | - | 771 | - |
| Lomas Bayas | 2011 | - | 6 | - | 0* | - |
| Total | | | | | 47.944 | 40.722 |

Tabla 3: Elaboración propia

*Como se consideraron flujos después del año de rentabilización de la inversión, no se pudo valorar la Renta que ha generado.

¹⁵ Recuérdese que el período cero para cada yacimiento está definido por el año en que se realiza la inversión central para comenzar su explotación, por tanto, este valor no es agregable.

¹⁶ La rentabilidad neta en dólares anualizada de dicho fondo ha sido 5,07% anual desde el 31 de marzo de 2007 (Hacienda, 2011). Para hacer este ejercicio se consideraron los flujos usados para construir el FNUVP, desde el año siguiente al momento y se multiplicaron por dicho interés compuesto hasta el año 2012.

La tabla permite apreciar con mayor precisión las conclusiones ya expuestas en el apartado anterior: El costo -en valor de 2012- de haber cedido la Renta de Escondida ascendió a entre US\$27,6 y 25,6 mil millones, seguido por la de Los Pelambres con US\$6,3 mil millones y Collahuasi entre US\$6 y 4 mil millones. La tabla también evidencia que de las 12 mineras analizadas, 9 ya han rentabilizado en valor presente su inversión ante una tasa de descuento de 12,36%, y 5 lo han hecho ante una de 18,78%.

Como punto de referencia, el costo agregado entre US\$47,94 y 40,72 mil millones por haber cedido la Renta a las mineras durante los últimos 10 años -a lo cual Escondida aporta entre 57,6% y 62,7%- representa entre un 91,13 y 77,6% de los Ingresos Generales de la Nación considerados para la elaboración del presupuesto 2012¹⁷ (DIPRES, 2012), o alternativamente entre 2,73 y 2,32 veces el valor de mercado conjunto del FEES y el FRP al año 2011 (Hacienda, 2011).

Lo más impactante de los resultados anteriores, más que la magnitud de las cifras, es su robustez. Cambian sorprendentemente poco ante un incremento de 5% en la tasa de descuento.

Un último aspecto a considerar es que este análisis está acotado al año 2011, lo que tiene dos implicancias. La primera es que no reconoce el conjunto de pasivos de corto y largo plazo que cada minera posee y deberá pagar en el futuro, mientras que la segunda es que no se hace cargo del conjunto de Renta que seguirán apropiándose durante la vida útil de los yacimientos.

A menos que se crea que el precio del cobre se desplomará a tal nivel que lleve a la insolvencia a las mineras, lo anterior no afecta en absoluto las conclusiones obtenidas. Por el contrario, si se estima que el precio del cobre seguirá alto, entonces las magnitudes recién expuestas seguirán incrementándose. Las circunstancias internacionales indican que lo más probable es que la magnitud de la Renta se amortigüe, pero aún siga generándose¹⁸.

Implicancias de la Evidencia

La abultada Renta que han logrado apropiarse las principales mineras privadas en Chile, es evidencia suficiente de que la falta de sofisticación de la institucionalidad minera ha generado dos problemas graves, y abre la sospecha de un tercero.

Como ya ha sido mencionado, la apropiación de Renta genera problemas de equidad, ante lo cual resulta pertinente recordar que Los Pelambres es propiedad del Grupo Luksich, y el Concejo Minero es una de las organizaciones gremiales más poderosa de Chile. También, ceder la Renta desperdicia una benigna -y por lo visto considerable- fuente de recaudación fiscal, con la cual se

¹⁷ En la transformación de cifras consideramos una tasa de cambio de 500 pesos por dólar. Si hubiésemos usado una tasa más cercana a su valor de mercado actual, los resultados serían aún mayores.

¹⁸ Nótese que el precio de largo plazo estimado por el comité consultivo del precio de referencia del cobre 2012, fue de 306 US\$/lb, siendo la estimación más conservadora entre los 16 consultores de 272,1 US\$/lb. En caso que este comité no se equivoque rotundamente, se seguiría generando Renta a futuro (DIPRES, 2012).

podría, entre otras cosas, hacer las inversiones necesarias para reemplazar al cobre una vez sea agotado¹⁹. Y por último, no capturar la Renta deja abierta la pregunta de si las empresas incumbentes son eficientes: el principal mecanismo para estar seguro de ello deja de ser válido, pues tanto Escondida, Los Pelambres y Collahuasi podrían sobrevivir en el mercado tan sólo por la Renta de la que gozan.

Los US\$ 40,72 a 47,94 mil millones a los que ascendería el valor de la Renta que el Estado ha dejado de percibir debido a la inadecuada institucionalidad minera que posee, no pueden ser entendidos sino como un gran regalo que el país ha hecho a los grandes operadores del sector. ¿Podría alguien negar que nuestro país tiene razones de sobra para aprovechar al máximo su riqueza, sin regalarla a grandes corporaciones extranjeras y a una poderosa fortuna nacional?

Recomendación(es) de Política

Ante la evidencia de que las mineras se han apropiado de Renta, surge la necesidad de implementar políticas que corrijan dicha falencia. Al respecto, es notoriamente distinto abordar este desafío para las **futuras** concesiones mineras –tanto de cobre como de cualquier otra sustancia-, que para los yacimientos actualmente en explotación.

Para los yacimientos actuales

Para los incumbentes las posibilidades son pocas: La opinión mayoritaria respecto a la Ley Orgánica Constitucional de Concesiones Mineras (LOCCM) interpreta que sobre las concesiones mineras existe derecho de dominio (Piñera 2002), lo que significa que tienen rango de derecho de propiedad con todas las protecciones que eso conlleva. Además, los inversionistas extranjeros están amparados en el DL 600 y los contratos-leyes a los que éste da origen, lo que otorga invariabilidad tributaria (tanto por su artículo 7 como por el artículo 11 bis y 11 ter) y da la posibilidad de recurrir ante tribunales internacionales para proteger la inversión (así lo establecen los diversos Tratados Bilaterales de Inversión suscritos por Chile). Por último, independiente de la nacionalidad de los incumbentes, la expropiación de una concesión minera exige el pago de la totalidad del valor comercial del yacimiento de acuerdo al art. 11 n°3 de la LOCCM, lo que en otras palabras significa pagar por adelantado todo el flujo de utilidad que dicho yacimiento generaría; tanto como .

Ante este escenario existen dos alternativas viables: Una de corto plazo, que contempla la instauración de una sobretasa general a la Renta Económica. Otra de largo plazo, que contempla modificar el esquema de tasas del “Royalty”²⁰ actual a uno adecuado.

¹⁹ Hartwick (1977), plantea la condición para que una nación que explota recursos no-renovables tenga una senda de consumo no decreciente en el tiempo, la cual es precisamente invertir la Renta de dicho recursos en otra forma de capital. En esta misma línea Villarzú (2003, 2012) plantea que Chile debe transformar sus recursos mineros en capital humano.

²⁰ Entre comillas pues el llamado Royalty es en rigor sólo un Impuesto Específico a la Actividad Minera.

La sobretasa general a la Renta Económica²¹ funcionaría, por ejemplo: *Toda empresa que en un año tributario tenga un ROE superior a 100%*²², *estará sujeto a un impuesto especial cuya tasa será de 15%*. No siendo objeto de este trabajo profundizar en detalle esta propuesta –su base, su progresividad, su potencial recaudador-, cabe mencionar que ésta tiene la bondad de poder hacerse hoy, dado que las disposiciones de invariabilidad tributaria están establecidas respecto a impuestos²³ específicos a la actividad minera (así quedó fijado por la ley 20.026 que introdujo el artículo 64 bis a la LOCCM). Y tiene el perjuicio –dada su generalidad- de que potencialmente **podría** castigar a alguna actividad altamente innovadora y que genere altos retornos por motivos económicamente justificados y deseables, o a una actividad que tenga un alto retorno en un año en particular, pero no genere Renta intertemporalmente.

Por su parte, modificar el esquema de tasas del actual Royalty tiene el atractivo de que es óptimo técnicamente, pensando en un esquema que logre -a diferencia del actual- redirigir la **enorme mayoría** de la Renta cuprífera al Estado. Su inconveniente es que dada la invariabilidad pactada con el “Royalty” de 2010, sería jurídicamente inviable hasta el 2023 (BCN, 2010).

Para los yacimientos futuros

Para las futuras concesiones mineras las posibilidades son amplias, pues no hay ningún inconveniente –más allá del quórum necesario en el Congreso²⁴- en cambiar profundamente la actual institucionalidad minera, con el compromiso de que las nuevas reglas serán estables.

Existen muchos instrumentos que se han usado para capturar la Renta minera, entre los que se encuentran: impuesto royalty unitario, ad-valorem, sobre ingresos brutos, sobre utilidades contables, sobre utilidades netas y de renta de recurso, derechos de explotación, licitación de yacimientos, impuesto a la Renta pura (“pure Rent tax”), patrimonio gratis o compartido (“free equity” o “equity participation”), compartición de la producción (“production sharing”) impuesto a las utilidades y/o precios inesperados (“windfall tax” y/o “excess price tax”)(Otto, 1992 y 2000. Boadway y Flatters, 1993. Eggert, 1999. Baunsgaard, 2001. Dietsche et al. 2009. Freebairn & Quiggin, 2011. Guj, 2012). No obstante no todos son idóneos: un aspecto crítico en la elección y diseño de un instrumento adecuado, es que pueda capturar sólo la Renta –ni más, ni menos-.

De este nutrido menú, desarrollaremos uno en particular: La licitación de yacimientos bajo una forma específica denominada el “Mínimo Valor Presente de los Ingresos” (MVPI). Esto significa modificar nuestra LOCCM conforme a reemplazar la figura de “Concesión Plena”, de

²¹ Nótese que esta idea ha sido principalmente promovida por Juan Villarzú, ex ministro y ex presidente ejecutivo de CODELCO. Para tener una idea de su planteamiento, revisar Villarzú (2010, 2012).

²² Recordar que el GMP-10 efectivamente tuvo un ROE durante 2006 y 2007 superior al 100% (Titelman, 2008)

²³ Dentro de lo cual se incluyen patentes, derechos de explotación, etc.

²⁴ Para una revisión de la literatura sobre la Economía Política detrás del desarrollo basado en recursos naturales, sugerimos leer a Barma et al. (2012).

forma tal que las futuras concesiones mineras sean más eficientes, más justas, y permitan lograr plenamente el potencial de recaudación altamente neutral que la existencia de Renta promete²⁵.

El Mínimo Valor Presente de los Ingresos (MVPI)

Como forma de concesión minera que se haga cargo de la posibilidad de Renta, el MVPI tiene muchas características atractivas (Engel et al, 1998).

Como fue esbozado, el Estado licita un yacimiento minero indicando sus características relevantes –localización, leyes, reservas, etc²⁶-, e indicando también la tasa de descuento a la cual se descontarán los flujos de ingresos futuros. La asignación de la concesión se define por el participante que ofrezca el mínimo valor presente de los ingresos a cambio de realizar todas las inversiones necesarias para hacer productivo el yacimiento. El ganador de la licitación se asigna el derecho exclusivo de explotación hasta el momento en que obtiene el VPI ofrecido. En aquel momento, la concesión expira.

De esta manera, asumiendo que los licitantes no se coluden, que pueden prever adecuadamente sus costos futuros, y que no hay riesgos políticos como cambios en la política tributaria o expropiación, entonces por equilibrio de Nash éstos ofrecerán el mínimo valor presente de los ingresos que logre recuperar la inversión. La lógica detrás del monto ofertado, es que sustraídos todos los costos, la explotación deja una utilidad neta que en valor presente se iguala a la inversión.

Las bondades de esta forma de concesión son múltiples:

Primero que todo, se trata de una licitación que discrimina entre empresas eficientes e ineficientes, pues naturalmente una empresa ineficiente tendrá que ofrecer un VPI mayor para recuperar la inversión.

Segundo, la licitación permite separar el flujo de ingresos que corresponde a pagos al capital - de aquellos flujos que corresponden al valor económico del yacimiento - -.

Tercero, la licitación depende de una variable fácilmente observable -el ingreso-, pues está definida por dos componentes de rápido acceso para el Estado, el precio, valor determinado en la

²⁵ Para entender el error conceptual bajo el cual está fundada la actual LOCCM y la Concesión Plena, ver Piñera (2002) página 46, primer y segundo párrafo.

²⁶ Nótese que esto significa que el proceso de exploración ya debió haberse realizado, y por tanto en definitiva el riesgo asociado a él recaería sobre el Estado. Sin dudas el MVPI plantea una política minera muy distinta a la actual, en que el privado explora a su propio riesgo, y se queda con lo que encuentra. La concesión vía MVPI requiere de un mecanismo separado de exploración al estilo, por ejemplo, del Servicio Geológico Mexicano, organismo estatal que según consigna en su página web, ha tenido “la responsabilidad de explorar detalladamente las riquezas mineras nacionales” (http://www.sgm.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=23&seccion=Acerca&Itemid=41&seccion=Acerca).

Bolsa de Metales de Londres (BML) o la Commodity Exchange de Nueva York (COMEX), y la cantidad, variable ampliamente fiscalizada por Aduanas y COCHILCO.

Cuarto, la licitación por MVPI disminuye los requerimientos de información para implementar un esquema de pagos óptimo: Permite que el planificador no tenga que conocer el valor de la inversión inicial requerida, así como que ni éste ni el operador tengan que conocer la función de densidad del precio.

Quinto, la licitación neutraliza mecanismos potencialmente elusivos como precios de transferencia y sobreendeudamiento con empresas relacionadas. Como dichos mecanismos operan abultando los costos de las empresas, la concesión MVPI fuerza por equilibrio de Nash a que los participantes consideren sus mínimos costos posibles de operación.

Sexto, el MVPI es de plazo contingente al precio. Si éste baja, los ingresos bajan, el incremento del VPI se estanca –o incluso puede disminuir como ocurrió en Chile durante los años 1998-2003-, y el período de término de la concesión –el momento – se aplaza. Esto elimina para el operador el riesgo de demanda, lo que viene a ser óptimo para una concesión, al ser una variable que el operador no puede controlar (Irwin, 2007).

Séptimo, la concesión puede tener una clausula que establezca un impuesto especial – voluntario- con el cual se reduzca el ingreso contabilizado en cierto período, por consiguiente se amortigüe el crecimiento del VPI, y se alargue la concesión²⁷.

Octavo, la concesión permite una valoración clara y objetiva del monto de indemnización en caso de expropiación. Éste correspondería –en valor presente- a la diferencia entre el VPI ofertado y los ingresos percibidos hasta el momento de la expropiación.

Un último aspecto a destacar, es qué ocurre ante el momento en que se acaba la concesión. Básicamente hay tres opciones: La primera es que el yacimiento pase a ser dominio Estatal, y éste cree una empresa o encargue a una de sus empresas la operación del yacimiento. La segunda es que el Estado licite nuevamente el yacimiento vía MVPI, definiendo un pago por adelantado (equivalente a la inversión), y haciendo a las firmas competir por quien ofrece el mínimo VPI. Por último, existe la posibilidad de que una empresa minera, durante su concesión, pague el impuesto referido en 7), el cual reduce por igual monto el flujo de ingresos registrados en el período en que es pagado, perpetuando de este modo su operación del yacimiento.

²⁷ Esta posibilidad de la concesión MVPI, aunque no ha sido presentada en los trabajos de Engel et al. que la han desarrollado (2001 y 2008), resulta evidente.

Anexo

Parte 1: Estimación de valores para los años previos a 2001

Un elemento clave para poder hacer este ejercicio fue poseer los valores del precio del cobre y de la producción y exportación de cada yacimiento desde 1991 (COCHILCO, 2010 y 2011).

Ingresos de Explotación:

Se consideró el precio del cobre (BML) de cada año, por la cantidad producida o exportada en cada año, según fuese aquel que diera un resultado menor.

Costos de Explotación:

Se consideró el promedio del costo por tonelada producida de los últimos 5 años (2001-2005), y se multiplicó por la cantidad producida en cada período.

Nótese que se optó por utilizar esta metodología en vez de usar el Costo Neto a Cátodo por 2 motivos: Para el último sólo poseíamos promedios quinquenales (1991-1995, 1996-2000) para cuartiles de la curva de costos de largo plazo de Brook Hunt (Villarzú, 2003), por lo que se perdían las especificidades de cada yacimiento. Además, aunque los costos totales y netos a cátodo tuvieron una disminución en el período 1995-2003 (Titelman, 2007), la aplicación de la metodología por tonelada entregó resultados levemente peores, por lo que su uso significó ser más conservadores.

Gastos de Administración y Ventas:

Se consideró el promedio de la razón entre el Gasto de Administración y Ventas y el Costo de Explotación de los últimos 5 años (2001-2005), y luego se multiplicó dicha razón por el Costo de Explotación de cada período.

Resultado Operacional:

Se consideró la diferencia entre el Margen operacional y los Gastos de Administración y Ventas de cada período.

Resultado No Operacional, Incorporación de Activos Fijos, Depreciación y Amortización, y Pago de Préstamos Neto:

Se consideró el promedio de los últimos 5 años (2001-2005)

Pago de Impuestos:

Durante el período 1990-2000, muy pocas mineras pagaron impuestos. Los pagos de Escondida están disponibles en sus Memorias, mientras que los montos desembolsados por Anglo American

Norte fueron relativamente insignificantes (del orden de US\$ 1 a 5 millones, sin superar los 10). Por tanto, sólo se consideraron los pagos de impuestos de Escondida, mientras que para todas las otras mineras éstos se asumieron iguales a cero.

Parte 2: Construcción del FNUVP

Dicho flujo considera el “Resultado antes de Impuesto”, compuesto por el “Resultado Operacional” (dimensión real) más el “Resultado No Operacional” (dimensión esencialmente financiera, pero que no incluye el principal)²⁸. A dicha partida, se le suma “Depreciación y Amortización” pues ésta es un gasto no desembolsado con fines tributarios simplemente, y se le resta la partida “Incorporación de Activos Fijos” pues ésta representa el CAPEX -las inversiones subsiguientes que los yacimientos requieren para mantener, ampliar y cerrar la explotación -, lo que naturalmente reduce el flujo neto en cada período. Adicionalmente, se le incorpora los cambios en la partida “Capital Pagado”, los que reflejan capitalizaciones y nuevos aportes de capital de parte de los socios si aumenta, o retiros en exceso y retiros de capital si disminuye, y la partida “Pago de Préstamos Neto” que comprende el neto entre préstamos recibidos y pagados (sólo el principal) durante cada período. Por último, se le sustrae el pago de impuestos, lo que incluye el Impuesto de Primera Categoría, Específico a la Actividad Minera (desde 2006), y Adicional. A continuación se presenta el detalle de la estimación del impuesto Adicional:

Con excepción de Escondida, que en sus memorias presenta el pago del impuesto Adicional, para el resto de las mineras este valor fue estimado a partir del pago de dividendos de cada período.

El cálculo consistió en multiplicar el monto de dividendos pagados por cien, y luego dividir dicha cifra por cien menos la diferencia entre la tasa de primera categoría vigente en cada período, y la tasa del adicional que se asumió 35% siempre. Finalmente, la diferencia entre el monto de dividendos pagados y el resultado del cálculo recién mencionado se tomó como el pago del impuesto adicional. Cabe notar que esta metodología es sólo una aproximación, pues ciertos dividendos pagados un año pudiesen corresponder a utilidad generada en períodos anteriores.

Como ejemplo: Si se reparten \$200 de dividendos, siendo la tasa de primera categoría 15%, el pago de dividendos brutos del adicional habrá sido —————. Por tanto, el pago por impuesto adicional sería de \$50.

Cabe notar que supusimos que la partida “Dividendos Pagados” se presenta Neta del Adicional, lo que corresponde a una aproximación conservadora. Según opinión experta, dicha partida se presenta Bruta del Adicional, lo que **disminuiría** el pago de impuestos estimados y descontados del FNUVP.

²⁸ Nótese que esta partida contiene una serie de componentes aparte de la dimensión financiera, pero ésta es por lo general por mucho la más relevante. Incluso, cabe mencionar que el Resultado No Operacional es insignificante ante las magnitudes del Resultado Operacional, y que por tanto su consideración poco efecto tiene sobre los resultados.

Parte 3: Construcción de la tasa de descuento

La tasa libre de riesgo utilizada fue el rendimiento promedio entre 1990-2000 de los bonos del tesoro estadounidense a 30 años, cuyo valor es 6,9%

El riesgo de la actividad minera considerado, representado por β , fue de 0,91, valor promedio de 36 empresas del sector minero y metales (mining & metals) en el año 2000, de la base de datos del profesor Damodaran de la Universidad de Nueva York.

El premio por patrimonio usado fue de 3,889%, que corresponde a la diferencia entre el rendimiento promedio del S&P 500 entre 1980-1994 (10,789%) obtenido de Bloomberg y la tasa libre de riesgo.

Por último, el riesgo país usado fue el valor promedio del EMBI de Chile entre 1999 y 2003, cuyo valor es 1,73%.

La imputación de estos datos en un modelo CAPM da una tasa de 12,36%. Por su parte, la utilización de un β de 2, y la consideración de una prima por riesgo soberano de 411 puntos básicos da una tasa de descuento de 18,78%. Un β de 2 es superior a las magnitudes encontradas en Reuters, Damodaran, WikiWealth, Bloomberg, y Stock Analysis on Net para la industria minera. Un riesgo soberano de 411 puntos básicos significa otorgarle el máximo riesgo de la serie del EMBI, correspondiente al 23 de enero de 2009 -plena crisis financiera-.

Nótese que la selección de años para los datos no es óptima pues mezcla diferentes períodos. Esto se hizo así sólo por limitación de información. No se encontró la tasa de los bonos del tesoro previo a 1990, ni los betas de la industria para antes de 1999, ni el riesgo soberano para antes de 1999.

Referencias

- [1] Barma, N., Kaiser, K., Le, T. & Viñuela, L. (2012). *Rents to riches?: The Political Economy of Natural Resource Led Development*. The World Bank.
- [2] Comité de Inversiones Extranjeras. Recuperado de http://www.inversionextranjera.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=45 [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [3] Comisión Chilena del Cobre. Anuario Estadístico 2011. Recuperado de <http://www.cochilco.cl/productos/anuario.asp> [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [4] Meller, P. (1996). *El Modelo Exportador Chileno: Crecimiento y Equidad*. CIEPLAN.
- [5] United States Geological Survey (2011). Recuperado de <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/copper/mcs-2011-coppe.pdf> [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [6] Hotelling, H. (1931). *The Economics of Exhaustible Resources*. The Journal of Political Economy, Volume 39, Issue 2, 137-175.
- [7] Devarajan, S. y Fischer, A. (1981). *Hotelling's Economics of Exhaustible Resources: Fifty Years Later*. J. of Economic Literature, Volume 19, Issue 1, 65-73.
- [8] Smith, A. (1776). *An Inquire into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. 5th edition as in Modern Library edition 1937, Randon House, London.
- [9] Ricardo, D. (1821). *The Principles of Political Economy and Taxation*, J.M. & Sons Ltd. London.
- [10] Figueroa, E. (1999). *Basic Issues in Rent Creation and Taxation in Natural Resource Sectors*. En E. Figueroa (Ed.), *Economic Rents and Environmental Management in Mining and Natural Resource Sectors*.
- [11] Harman, F., & Guj, P. (2006). *Mineral Taxation and Royalties*. En Australian Institute of Mining and Metallurgy, *Australian Mineral Economics – A survey of important issues*, Monografía 24, ISBN 1 920806 46 6.
- [12] Otto, J., Andrews, C., Cawood, F., Doggett, M., Guj, P., Stermole, F., Stermole, J. & Tilton, J. (2006). *Mining Royalties: A Global Study of their Impact on Investors, Government and Civil Society*, The International Bank of Reconstruction and Development/The World Bank – (Directions in Development, Energy and Mining), Washington D.C. ISBN 10: 0-8213-6502-9.
- [13] Gillis, M. (1982). *Evolution of Natural Resource Taxation in Developing Countries*, Natural Resource Journal, 22, 620-48,
- [14] Eggert, R. (1999). *Mining Taxation and Economic Rents: A U.S. (Economist's) Perspective*. En E. Figueroa (Ed.), *Economic Rents and Environmental Management in Mining and Natural Resource Sectors*.
- [15] Boadway, R. y Flatters, F. (1993). *The Taxation of Natural Resources: Principles and Policy Issues*. Working Papers N° 1210, World Bank.

- [16] Chadwick, E. (1859). *Results of Different Principles of Legislation and Administration in Europe: of Competition for the Field, as Compared with Competition Within the Field, of Service*. Journal of the Statistical Society of London, Vol. 22, N° 3, pp. 381-420.
- [17] Demsetz, H. (1968). *Why Regulate Utilities?*. Journal of Law and Economics, Vol. 11, N° 1, pp. 55-65.
- [18] Garnaut, R. & Clunies Ross, A. (1983). *Taxation of Mineral Rents*. Clarendon Press, Oxford.
- [19] Otto, J. (1995). *Foreword*. En J. Otto, Graham and Trotman (Eds.), *The Taxation of Mineral Enterprises* (pp. xiii-xviii). London.
- [20] Leturia, F. & Merino, A. (2004). *Tributación y Minería en Chile: Antecedentes para un Debate Informado*. Documentos de Trabajo N° 354, CEP.
- [21] Engel, E. & Fischer, R. (2008). *Optimal Resource Extraction Contracts under Threat of Expropriation*. Economics Department Working Paper N° 34, Yale University.
- [22] Klemperer, P. (2004). *Auctions: Theory and Practice*. Princeton University Press.
- [23] Superintendencia de Valores y Seguros. Recuperado de <http://www.svs.cl/sitio/index.php> [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [24] Concejo Minero, *Estados Financieros Resumidos de las Empresas Participantes*, años 2002, 2004, 2006 y 2007.
- [25] Cámara Chilena de la Construcción. (2004). *Royalty a la Minería*. FUNDAMENTA, Ed. 17.
- [26] Desormeaux, D. (2004). *Royalty a la Minería*. Documento N° 19, Gerencia de Estudios CChC.
- [27] Daniel, P. (1992). *Economic Policy in Mineral-Exporting Countries: What Have We Learned?*. En J. Tilton (Ed.), *Mineral Wealth and Economic Development* (pp. 81-121), Resources for the Future, Washington D.C.
- [28] Ernst & Young. (2010). *Metodologías de Valorización Financiera de Proyectos Mineros*.
- [29] Sharpe, W. (1964). *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk*. The Journal of Finance, Vol. 19, N° 3.
- [30] Bruner, R., Eades K., Harris R. & Higgins R. (1998). *Las Mejores Prácticas en la Estimación del Costo de Capital*. Financial Practice and Education, Vol. 8, N° 1.
- [31] Sapag, N. & Sapag, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Mc Graw-Hill, 5ª Edición.
- [32] WikiWealth. Recuperado de <http://www.wikiwealth.com/wacc-analysis:bhp> [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [33] Low, E. (2007). *Financing from the Perspective of Mining Companies*. Tesis presentada al departamento de Ingeniería en Minas de la Universidad de Queen, Ontario, Canadá.
- [34] UBS. (2007). *Copper: Price Volatility and its Impact on the Industry*.
- [35] Titelman, E. (2008). *Desafíos Estratégicos de la Política Minera*. Presentación realizada como Vicepresidente Ejecutivo de COCHILCO, Agosto de 2008.
- [36] DIPRES. (2012). *Cálculo de Ingresos Generales de la Nación: Ley de Presupuestos para el año 2012*.
- [37] Ministerio de Hacienda. (2011). *Informe Anual: Fondos Soberanos*. Recuperado de <http://www.hacienda.cl/fondos-soberanos.html> [visitado el 19 de noviembre de 2012].

- [38] DIPRES. (2012). *Acta del Comité Consultivo del Precio de Referencia del Cobre 2012*, Recuperado de <http://www.dipres.gob.cl/572/propertyvalue-16158.html> [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [39] Hartwick, J. M. (1977). *Intergenerational Equity and the Investment of Rents from Exhaustible Resources*. *American Economic Review*, 67, December, pp. 972-74.
- [40] Villarzú, J. (2003). *Nuestro Desafío: Transformar Recursos Naturales No Renovables en Capacidad Permanente de Generación de Ingresos*. Presentación realizada ante la Comisión de Minería del H. Senado de la República.
- [41] Villarzú, J. (20 de Agosto de 2012). Educación, tributación y cobre. *La Tercera*.
- [42] Piñera, J. (2002). *Fundamentos de la Ley Constitucional Minera*. Edición Revisada.
- [43] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2010). *Historia de la Ley N° 20.469*.
- [44] Villarzú, J. (14 de Julio de 2010). Juan Villarzú propone eliminar el royalty a cambio de subir impuestos a mineras. *El Mercurio On Line*. Recuperado de <http://blogs.elmercurio.com/economiaynegocios/2010/07/14/juan-villarzu-propone-eliminar.asp> [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [45] Otto, J. (1992). *Mineral Sector Taxation Methods: A Global Review*. Minerals Industry Taxation Policies for Asia and the Pacific, New York, pp. 11-21.
- [46] Otto, J. (2000). *Mining Taxation in Developing Countries*. Prepared for UNCTAD.
- [47] Baunsgaard, T. (2001). *A Primer on Mineral Taxation*. IMF Working Paper WP/01/139.
- [48] Dietsche, E., Ruffer, T. & Cisse, O. (2009). *Mineral Taxation Regimes: A review of issues and Challenges in their Design and Application*.
- [49] Freebairn, J. & Quiggin, J. (2011). *Special Taxation of the Mining Industry*. Australian Public Policy Program, Working Paper P10#3. Recuperado de <http://pandora.nla.gov.au/tep/47298> [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [50] Guj, P. (2012). *Mineral Royalties and Other Mining Specific Taxes*. International Mining Development Centre. Recuperado de <http://im4dc.org/resources-2/> [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [51] Engel, E., Fischer, R. & Galetovic, A. (1998). *Least-Present-Value-of Revenue Auctions and Highway Franchising*. National Bureau of Economic Research, Working Paper 6689.
- [52] Irwin, T. (2007). *Government Guarantees: Allocating and Valuing Risk in Privately Financed Infrastructure Projects*. The World Bank.
- [53] Comisión Chilena del Cobre (2010). *Anuario Estadístico 2010*. Recuperado de <http://www.cochilco.cl/productos/anuario.asp> [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [54] Titelman, E. (2007). *Presentación ante la Comisión Investigadora sobre CODELCO-Chile*. Presentación realizada como Vicepresidente Ejecutivo de COCHILCO ante la Cámara de Diputados. Diciembre de 2007.
- [55] U.S. Department of the Treasury. Recuperado de <http://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yield> [visitado el 19 de noviembre de 2012].
- [56] Damodaran, A. Updated Data. Levered and Unlevered Betas by Industry. Recuperado de <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/> [visitado el 19 de noviembre de 2012].