

EL ACTUAL SISTEMA TRIBUTARIO EN LA MINERÍA

S. Mauricio Medinaceli Monroy

1. INTRODUCCIÓN

Hasta la crisis del estaño en 1986, el sistema tributario aplicado al sector minero fue uno de los principales instrumentos de política económica, debido en gran parte a su importancia en la generación de recursos económicos para el Estado. En este sentido, varios fueron los sistemas utilizados, desde impuestos sobre la cantidad producida hasta aquellos sobre la utilidad de la empresa.

En un contexto de predominancia de la minería estatal, los sistemas impositivos estaban diseñados para captar, casi la totalidad de las rentas y beneficios normales que generaba la minería. Sin embargo, a partir de 1985 la minería privada pasa a ser el principal sector de explotación, cambiando de manera explícita el objetivo que debe cumplir un sistema impositivo en el sector minero. En esta nueva óptica, se dio por sentado que un sistema impositivo adecuado es aquel que captura las rentas generadas por el sector minero y a su vez fomenta la inversión privada en el sector. En este sentido, se diseñaron impuestos cada vez más competitivos internacionalmente, entendiéndose competitividad como aquella situación en la que existe similar presión tributaria.

Cuando se analiza un sistema impositivo generalmente se observan principalmente tres aspectos: 1) la rentabilidad de la empresa ya establecida y el posible sesgo a la explotación de yacimientos más ricos, 2) la recaudación del gobierno dado un determinado nivel de producción y 3) la posible atracción de inversión privada. Si bien estos tres aspectos son importantes, existen consideraciones intertemporales que deben ser tomadas en cuenta al momento de diseñar un sistema impositivo. En un anterior documento¹ se analizaron los sistemas impositivos aplicados en Bolivia desde 1939, bajo una perspectiva dinámica y completa certidumbre acerca del futuro. Dado que la política tributaria del sector tuvo una nueva modificación en marzo de 1997, es necesario revisar los conceptos vertidos con anterioridad y proponer una mayor discusión sobre un tema que aún no ha sido agotado por completo, **el diseño óptimo de un sistema impositivo**.

El presente documento tiene dos objetivos: 1) analizar el actual sistema impositivo desde una perspectiva dinámica y 2) proponer un indicador que permita medir el grado de distorsión que enfrenta cada uno de los minerales gravados bajo el actual sistema. En este sentido, el documento está ordenado como sigue: luego de esta introducción se describe, de manera resumida, el actual sistema impositivo

Quiero agradecer de manera muy especial al Dr. Juan Antonio Morales y a Justo Espejo por el apoyo y valiosos comentarios recibidos en un anterior trabajo sobre este tema. Por supuesto que cualquier error u omisión incurridos en este trabajo es responsabilidad mía.

¹ Medinaceli (1997).

para el sector minero; luego se presenta el modelo estándar bajo el cual se analizarán las características dinámicas de algunos impuestos; en la cuarta parte se estudian los dos sistemas impositivos encontrados con mayor frecuencia; seguidamente, teniendo como base el modelo estándar, se analizarán los impuestos más importantes en el sistema boliviano; en la quinta sección se propone un indicador que intenta medir el grado de distorsión que enfrenta cada uno de los minerales; seguidamente se estudian algunas estadísticas fiscales que resultan importantes y finalmente se presentarán las conclusiones a las que llegó el presente documento.

2. EL ACTUAL SISTEMA TRIBUTARIO

El sistema tributario actual es el resultado de un largo proceso de cambios tanto del sistema en su conjunto como en las tasas aplicables. Su origen se encuentra en la Ley 1243 de abril de 1991, donde se estableció el denominado "Régimen Impositivo Minero", que consistía en un impuesto del 30% sobre la utilidad neta de la empresa minera y uno del 2.5% sobre el valor neto² del mineral, que resultó ser un "anticipo" al impuesto a las utilidades³.

Esta Ley considera tres situaciones: a) cuando el pago del "anticipo" es menor al pago por el impuesto a las utilidades, la empresa debe pagar el total del impuesto a las utilidades, b) si el monto del "anticipo" es igual al impuesto a las utilidades, la empresa no adeuda nada y c) cuando el monto pagado por anticipo es mayor al 30% del impuesto a las utilidades, este exceso se consolida en favor del Fisco como crédito fiscal a cuenta de gestiones futuras. La Ley 1297 del 27 de noviembre de 1991 permitía además que el "anticipo" por el impuesto a las ventas netas sea deducible para el cálculo de la utilidad neta, sin embargo la Ley 1534 del 24 de febrero de 1994 establece que la Regalía Mínima y el Impuesto Complementario sólo se aplican a partir del 1° de enero de 1996.

En diciembre de 1994 la Ley 1606 establece los siguientes cambios al sistema vigente en esa época: a) reduce a 25% la tasa del el impuesto a las utilidades y b) obliga a las empresas mineras al pago del Impuesto a las Transacciones (IT) del 3%. Se mantiene además, el impuesto del 2.5% sobre ventas netas, llamado **Impuesto Complementario a la Minería (ICM)** en el nuevo régimen de utilidades y Regalía Mínima en caso del antiguo sistema regalaritario y su acreditabilidad sólo contra el impuesto a las utilidades (para el primer caso) y no así en el caso para el pago de la regalía minera (segundo caso). Posteriormente, la Ley No. 1731 de noviembre de 1996 anularía el pago del IT en el sector minero y añade un impuesto del 25% sobre las utilidades extraordinarias.

En marzo de 1996 el D.S. 24299 establece una regalía única para el oro y la plata metálica, equivalente al 5% de su contenido fino. Finalmente la Ley No. 1777 del 17 de marzo de 1997 y el D.S. No. 24780 establecen que el Impuesto

² El valor neto es la resta entre el valor bruto de producción y los gastos de realización.

³ Para el caso de aquellas empresas que todavía se encontraban en el antiguo régimen regalaritario este impuesto se llamó "Regalía Mínima".

Complementario a la Minería tenga una alícuota variable en función a la cotización internacional de cada mineral, siempre y cuando la misma se sitúe entre determinados límites, como se muestra en el cuadro 1:

Cuadro 1

Alícuotas impositivas para el actual sistema tributario minero

MINERAL	Precio Internacional "Pt" (\$US)	Alícuota
Oro (O. T.)	Pt < 400	(4)%
	400 < Pt < 700	(0.01*Pt)%
	Pt > 700	(7)%
Plata (O.T.)	Pt < 4.00	(3)%
	4.00 < Pt < 8.0	(0.75*Pt)%
	Pt > 8.0	(6)%
Zinc (L.F.)	Pt < 0.475	(1)%
Concentrado de plata-zinc	0.475 < Pt < 0.94	(8.43*Pt-3)%
	Pt > 0.94	(5)%
Plomo (L.F.)	Pt < 0.3	(1)%
Plata en concentrado de plomo	0.3 < Pt < 0.6	(13.4*Pt-3)%
	Pt > 0.6	(5)%
	Pt < 2.5	(1)%
Estaño (L.F.)	2.5 < Pt < 5.0	(1.6*Pt-3)%
	Pt > 5.0	(5)%
Piedras y metales preciosos		3%
Otros minerales metálicos y no metálicos		1%
Ventas de minerales en el mercado interno		Se aplica el 60% de cada una de las alícuotas

Fuente: Ley 1777

Asimismo, mantienen el impuesto a las utilidades (IU) con una alícuota del 25% y el sistema de "anticipos" del IU pagados en montos equivalentes al Impuesto Complementario a la Minería (ICM). Al igual que antes, si al final de cada gestión el monto de estos anticipos fuera mayor al IU entonces éste servirá como crédito a cuenta del impuesto complementario, si por el contrario el monto de los anticipos fuera menor al IU entonces la diferencia se consolidará a favor del Fisco. Con estas nuevas modificaciones el sistema impositivo en el sector minero está compuesto por el IU, ICM y los siguientes impuestos:

- Una alícuota adicional del 25% sobre las utilidades extraordinarias.
- Un impuesto del 12.5% sobre el valor bruto de las remisiones de empresas internacionales al exterior.
- Patentes mineras, que se puede asumir como un impuestos "lump-sum" sobre cada concesión minera.
- Impuestos a la importación de insumos de capital.

Una vez descrito de manera general el actual marco legal y normativo de la estructura impositiva, en la siguiente sección se desarrollará un modelo básico que permita analizar, posteriormente, esta estructura desde un punto de vista económico.

3. EL MODELO

En esta sección se desarrolla un modelo estándar de optimización para estudiar el comportamiento de una empresa que explota y vende un Recurso Natural no Renovable (RNNR). Debido a que el producto que la misma obtiene y vende en el mercado, es finito en el tiempo, el comportamiento de esta empresa es distinto al de la típica empresa neoclásica. La relevancia para el uso de este tipo de modelos se debe a que el sector minero es un ejemplo típico de una industria en la cual las empresas explotan un RNNR.

Los supuestos del siguiente modelo son los siguientes:

- La empresa posee una cantidad S_t del RNNR.
- La extracción del recurso en el período “t” es R_t .
- La empresa debe agotar la totalidad del recurso S_t a lo largo de la vida útil del proyecto, dando lugar a la siguiente restricción⁴:

$$\int_t^{\infty} R_{\tau} d\tau = S_t \quad (1)$$

- El precio unitario de venta del recurso extraído es p_t .
- El costo unitario de extracción es q_t .
- La tasa de descuento de la empresa es “r”.
- La empresa no paga impuestos.

Con estos supuestos, la función de beneficio de la empresa toma la siguiente forma:

$$\Pi_t = p_t R_t - q_t R_t \quad (2)$$

En un contexto estático y en presencia de cantidades infinitas del recurso S_t , la teoría neoclásica indica que para maximizar el beneficio de la empresa, ésta simplemente debe igualar el ingreso marginal a su costo marginal. Sin embargo, en un contexto dinámico y en presencia de cantidades finitas del recurso, el problema de la empresa es maximizar los beneficios presente y futuros sujetos a

⁴ Dasgupta & Heal (1979).

la restricción expresada en la ecuación (1). Puesto que ahora la cantidad de recurso es finita, una unidad extraída en el presente no podrá ser explotada en el futuro, esto puede ser visto como un costo de oportunidad adicional al caso típico (expresado al principio de este párrafo), en el sentido que la ganancia obtenida por explotar una unidad adicional del recurso en el presente, no podrá ser reproducida en el futuro. Por lo tanto, el problema de la empresa es escoger el nivel de extracción R_t , que maximice tanto los beneficios presente como futuros, sujetos a la restricción expresada en la ecuación (1), es decir:

$$\text{Max}_{R_t} \int_0^{\infty} e^{-rt} [p_t R_t - q_t R_t] dt$$

sujeto a:

$$\int_t^{\infty} R_{\tau} d\tau = S_t$$

Para facilitar la resolución del problema, la restricción puede ser modificada de la siguiente manera⁵:

$$\dot{S}_t = -R_t$$

Una vez solucionado el problema (ver anexo 1) se obtiene el siguiente resultado:

$$\frac{\dot{p}_t - \dot{q}_t}{p_t - q_t} = r$$

Más conocido como la “Regla de Hotelling”, en honor a Harold Hotelling pionero en el estudio de los RNNR, esta condición indica que bajo situaciones competitivas, la tasa de crecimiento de la renta generada por la extracción de un RNNR debe igualar a la tasa de descuento de la empresa o, en forma análoga, a la tasa de retorno por la tenencia de cualquier otro activo⁶. Este resultado es compatible con el equilibrio en el mercado de activos, para entender esta situación considere el siguiente ejemplo:

Precio del oro en el período “t” = 10
 Precio del oro en el período “t+1” = 11
 Rendimiento de otro activo (tasa de interés) = 5%

En este caso (bajo costos constantes) es preferible posponer la explotación al período “t+1”, ya que la tasa de crecimiento del precio es 10%. Si el rendimiento del otro activo fuera del 15%, es preferible explotar el recurso en el presente, por la venta del oro en el período “t” el dueño del recurso recibiría 10 unidades

⁵ Dasgupta & Heal (1979)

⁶ Dasgupta & Heal (1979), Gamponia & Mendelshon (1985), Hanson (1977).

monetarias, mismas que invertidas en el otro activo, generarían en el período “t+1” 11.5 unidades monetarias.

La velocidad a la que se agote un RNNR dependerá no sólo de las ganancias presente y futuras de su explotación, si no también del rendimiento del resto de activos en la economía. Mientras mayor sea la tasa de crecimiento de los precios y/o decrecimiento de los costos de explotación, respecto al rendimiento de activos en el resto de la economía, el dueño de un RNNR preferirá posponer su explotación al futuro, en la perspectiva de un mayor beneficio

La “Regla de Hotelling” señala la senda de extracción económicamente óptima para un RNNR a lo largo del tiempo, es decir, el poseedor de un RNNR debe explotar el mismo hasta que la tasa de crecimiento de la renta económica generada iguale al rendimiento de otro activo, que para fines del presente documento, se asume es la tasa de interés del mercado. La renta económica mencionada tiene su origen en la escasez del recurso en el tiempo. Este tipo de rentas no debe ser confundida con aquella que también podría generar un RNNR, pero que no es inherente al mismo, tal el caso de las rentas ricardianas, monopólicas, etc.

En este escenario estándar un sistema impositivo puede ser utilizado para cumplir los siguientes objetivos específicos:

- Que el Estado participe en la generación de rentas económicas por la explotación de un RNNR, misma que debe ser lo más competitiva posible, en el sentido que no debe afectar la ecuación de arbitraje expresada en la “Regla de Hotelling”. Esta participación está justificada, porque un RNNR es un activo que inicialmente pertenece al Estado, por lo tanto, un impuesto traslada al mismo parte de las rentas generadas en el proceso de explotación.
- Modifica la velocidad de extracción del recurso, por ejemplo, cuando la tasa de interés es mayor a la tasa de descuento social, es preferible desacelerar la tasa de extracción, bajo la óptica que la sociedad “así lo prefiere”.
- Incentivar la explotación de yacimientos costosos, si un tipo de impuesto desacelera la tasa de extracción, disminuirá la cantidad de recurso extraído en cada período, por lo tanto se pospondrán aquellos yacimientos más costosos.

En lo que sigue del documento se analizarán el tipo de alteraciones que producen en el modelo estándar un impuesto al beneficio y otro a las ventas (también llamado regalía).

4. SISTEMAS IMPOSITIVOS

En la presente sección se estudiarán dos tipos de impuestos generalmente aplicados a la extracción de un RNNR, el primero aplicado al beneficio económico y el segundo sobre el valor de producción. Se verá que, en el modelo estándar desarrollado, las consecuencias sobre la tasa de extracción del recurso son distintas según sea el tipo de impuesto que se grava.

4.1 Impuestos al beneficio

Un impuesto al beneficio generalmente grava con una tasa fija “ τ ” la diferencia entre todos los ingresos y costos (ya sea corrientes o de capital) en los que incurre la empresa. Realizando el mismo análisis que en el modelo estándar (anexo 2) se puede verificar que la ecuación de arbitraje sería la siguiente:

$$\frac{(\dot{p}_t - \dot{q}_t)}{(p_t - q_t)} = r$$

Donde claramente se observa que la condición de optimalidad no varía respecto al caso estándar. Dado que se grava al beneficio económico puro, este tipo de impuesto no produce distorsión⁷ y la tasa de extracción no se altera porque el valor marginal presente del impuesto a lo largo de la vida del proyecto, es el mismo. Es decir, la empresa no tiene la oportunidad para incrementar su beneficio aumentando o disminuyendo la tasa de extracción. En este sentido, un impuesto al beneficio puro permite al Estado participar competitivamente en la generación de rentas por parte de la empresa.

Otras características de este tipo de impuesto, aunque no relacionada estrechamente con el concepto de optimalidad, pero que merecen ser mencionadas son las siguientes:

- Favorece la explotación de recursos económicamente costosos, debido a que se grava el beneficio neto, aquellos costos en los que incurre la empresa son considerados dentro la base imponible y no altera la tasa de extracción óptima.
- En presencia de asimetría en la información el gobierno tiene problemas para observar el beneficio verdadero de la empresa.
- Otro problema está asociado al “traslado” de los costos de capital de la firma hacia el futuro, es decir la tasa a la cual se deprecian los activos fijos es un tema de amplia discusión, debido a la incertidumbre que se tiene sobre el valor futuro de los activos.

⁷ Gamponia & Mendelsohn (1985)

Existen otra serie de ventajas y desventajas en este sistema, sin embargo para cumplir el objetivo de este documento no se profundizará en ellas. Basta con remarcar que este impuesto puede ser considerado “ideal” dentro el conjunto de sistemas impositivos, ya que no altera la tasa de extracción de un RNNR, expresada en la “Regla de Hotelling”.

4.2 Regalías sobre la producción

Debido a la facilidad para su cobro, muchos países utilizaron impuestos sobre el valor y/o la cantidad producida. En el caso de un impuesto sobre el valor de la producción se cobrará una tasa fija por cada unidad producida, valorada al precio de mercado, la ecuación de arbitraje en este caso es igual a (ver anexo 3):

$$\frac{\dot{p}_t (1 - \tau) - \dot{q}_t}{p_t (1 - \tau) - q_t} = r$$

Siempre y cuando la tasa de crecimiento de los precios sea mayor a la tasa de crecimiento de los costos⁸ se cumple la siguiente desigualdad:

$$\frac{\dot{p}_t (1 - \tau) - \dot{q}_t}{p_t (1 - \tau) - q_t} > \frac{\dot{p}_t - \dot{q}_t}{p_t - q_t}$$

Se observa que ahora la “Regla de Hotelling” se modifica respecto al modelo estándar, para explicar la misma se analizará el Gráfico 1. Asumiendo que hasta el momento “t” la empresa enfrenta un impuesto al beneficio, la senda de extracción óptima para la maximización del flujo de beneficios presente y futuros de la empresa puede reflejarse en la línea sencilla. Sin embargo, en el momento “t” la estructura impositiva cambia y se adopta una regalía sobre la producción, ahora es óptimo para la empresa modificar su tasa de extracción, debido a que en valor presente, el impuesto pagado en el futuro es menor⁹, a la empresa le conviene reducir la tasa de extracción y agotar el recurso menos rápidamente, tal como se muestra en la línea gruesa del gráfico.

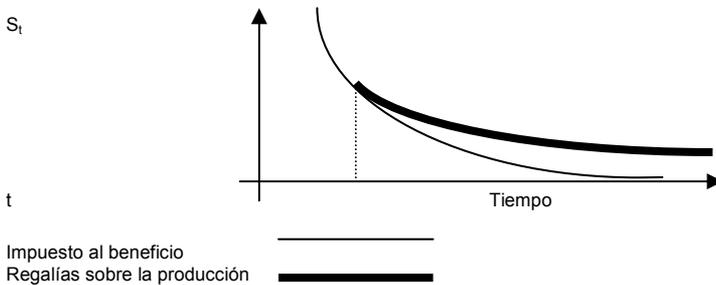
⁸ Es decir que:

$$\frac{\dot{p}_t}{p_t} > \frac{\dot{q}_t}{q_t}$$

⁹ Ejemplo: considere que el ingreso de la empresa es 100 por unidad y sus costos son 50, un impuesto a la producción del 10% generará un beneficio de 40. Ahora bien, si la empresa decide postergar la explotación de esta unidad al siguiente período con una tasa de crecimiento de los precios del 20% y 10% para los costos, el beneficio obtenido será de 53, que en valor presente (a una tasa de interés del 10%) es igual a 48.2 aproximadamente. Por lo tanto a la empresa le conviene posponer la explotación.

GRÁFICO 1

Sendas de Explotación



Este tipo de impuestos altera la senda de extracción respecto a una situación más competitiva. Esta desaceleración en la tasa de extracción y la no introducción de los costos en la base imponible, hace que este impuesto discrimine entre depósitos de alto y bajo costo, presentándose así un proceso de seleccionamiento hacia depósitos de bajo costo, perdiéndose los de alto costo.

5. ACTUAL SISTEMA IMPOSITIVO

5.1 Análisis de optimalidad

En Bolivia coexisten dos impuestos importantes, uno al beneficio con una tasa del 25% y otro sobre el valor bruto de producción (ICM) con una tasa variable en función al precio internacional. Si bien para proyectos de gran escala el impuesto al beneficio extraordinario resulta importante, no será analizado en este documento dado que este tipo de proyectos son más bien excepcionales. En este sentido, la presente sección tiene por objeto analizar, bajo el escenario estándar, estos dos impuestos. En particular, se desea saber el grado de distorsión que tienen los impuestos aplicados al sector minero en Bolivia.

De acuerdo a la descripción realizada en la sección dos, en el sistema impositivo actual existen dos escenarios posibles para la empresa:

- En el primero, el Impuesto a las Utilidades es mayor al ICM, dado el sistema de acreditaciones la tasa de extracción no se ve afectada, porque la empresa paga sólo el impuesto al beneficio. De acuerdo al análisis realizado en la sección 4.1 no existirán problemas de optimalidad, la empresa agota el recurso competitivamente y el gobierno participa eficientemente de las rentas generadas por la empresa.
- En el segundo, cuando el impuesto a las utilidades es menor al ICM, en definitiva la empresa sólo paga un impuesto del tipo estudiado en la sección 4.1, por lo tanto, la tasa de extracción se ve afectada. Más aún, en este

escenario existen dos alternativas a considerar, tasas gravadas fijas o variables. El análisis para el primer caso es el desarrollado en la sección 4.1, sin embargo, para el segundo caso la condición de arbitraje quedaría como sigue (anexo 4):

$$\frac{\dot{p}_t (1 - 2bp_t) - \dot{q}_t}{p_t (1 - bp_t) - q_t} = r$$

Bajo ciertos supuestos¹⁰ se cumple que:

$$\frac{\dot{p}_t - \dot{q}_t}{p_t - q_t} < \frac{\dot{p}_t (1 - 2bp_t) - \dot{q}_t}{p_t (1 - bp_t) - q_t} < \frac{\dot{p}_t (1 - \tau) - \dot{q}_t}{p_t (1 - \tau) - q_t}$$

Cuando una empresa enfrenta tasas impositivas variables, el ICM es menos distorsionante que en el caso de tasas fijas. La razón es clara, la firma posee menos incentivos para posponer la explotación hacia el futuro, ya que enfrentará tasas impositivas mayores (dado el supuesto que los precios crecen a una tasa mayor a la de los costos¹¹). De otra manera, con tasas impositivas variables el valor presente del impuesto futuro no es tan pequeño como en el caso de tasas fijas, entonces, si la empresa pospone la explotación al futuro la ganancia relativa no se incrementa significativamente.

Si una empresa minera en Bolivia paga por el ICM un monto mayor al IU y a su vez enfrenta tasas fijas, la distorsión que enfrenta es mayor al caso de una que enfrenta tasas variables. Dado que la variabilidad de una tasa impositiva depende de la cotización del mineral, el grado de distorsión que enfrentará una empresa está en función de la conducta dinámica del precio internacional.

En lo que sigue del documento se presentará un indicador que permita medir el número de veces que cada mineral explotado en Bolivia enfrenta tasas fijas y/o variables, dado el nivel de precios internacionales. Esto permitirá suponer el grado de distorsión que enfrentan las empresas mineras, de acuerdo al mineral explotado.

5.2 Construcción de un indicador

El comportamiento de la cotización en los minerales ha demostrado ser bastante impredecible, modelos de series temporales y vectores autorregresivos fueron

¹⁰ Que $\tau > 2b$ y la tasa de crecimiento de los precios sea mayor a la tasa de crecimiento de los costos.

¹¹ Si los precios crecen a una tasa menor a la de los costos la distorsión permanece, pero la dirección de la misma cambia.

efectivos sólo en la predicción de corto plazo. Existen muchas razones para que se presente este comportamiento, entre ellas se pueden distinguir las siguientes:

- a) Constantes movimientos en la oferta y demanda, ya sea por motivos de política económica en un país específico o debido a comportamientos más estructurales que direccionan el precio de manera casi impredecible.
- b) La elevada sustituibilidad entre minerales y otros materiales debido a los avances en la tecnología, cambian los parámetros de consumo en los países industrializados, modificando así la demanda por materia prima, en especial minerales.
- c) Descubrimientos importantes de yacimientos minerales hacen que la oferta de los mismos sea impredecible.

Dado que el poder de predicción es limitado, en el presente documento se realizó el siguiente experimento: se calcularon las tasas impositivas que tendría cada mineral utilizando sus precios pasados. Es decir, se reemplazaron los precios observados, desde enero de 1993, en las fórmulas presentadas en la tabla 1, luego se analizó si la tasa impositiva calculada está dentro los límites superiores e inferiores establecidas por Ley (reflejados en la tabla 1).

GRÁFICO 2



GRÁFICO 3



En el Gráfico 2 se observan las tasas impositivas que hubieran enfrentado los productores de estaño. Cuando la tasa calculada está debajo (sobre) el límite inferior del 1% (superior del 5%), la alícuota ya no depende del precio y se mantiene constante en ese límite inferior (superior).

En el caso del plomo (Gráfico 3) la tasa (aparentemente) se mantendría constante un mayor número de veces, puesto que los precios situaron a la tasa impositiva por debajo del límite inferior en muchos períodos.

GRÁFICO 4

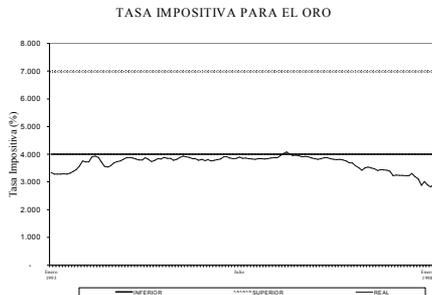


GRÁFICO 5



El zinc generalmente experimenta la tasa mínima (Gráfico 4), con excepción de 1997 cuando el precio del mismo creció fuertemente. La plata (Gráfico 5) generalmente está dentro los límites establecidos (pese a poseer un límite inferior del 3%), por lo tanto, los productores de este mineral experimentarían en general tasas variables. Finalmente, en el caso del oro el precio hace que la tasa impositiva calculada este por debajo del límite inferior, debido a dos razones: 1) a diferencia de los otros minerales (con excepción de la plata) el límite inferior es 4%, mientras que para el resto es 1% y 2) en los últimos años el precio del oro ha tenido una tendencia negativa.

GRÁFICO 6



La sola inspección visual de los gráficos no permite establecer cuál de los minerales experimenta una mayor cantidad de veces tasas fijas y/o variables. Por ejemplo, para el caso del zinc y el plomo, es difícil determinar el grado de distorsión que enfrentan los mismos. Una opción para realizar esta cuantificación es contar el número de veces que el precio determinó tasas fijas o variables para luego clasificar ordinalmente los resultados.

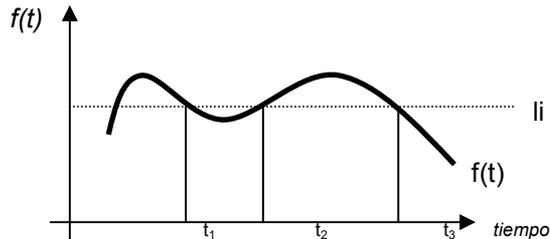
Sin embargo, este ejercicio no permite medir que tan alejada del límite inferior se encuentra la tasa impositiva calculada, esta magnitud es importante porque refleja la varianza de la tasa impositiva, que a su vez influye en la condición de arbitraje

señalada por la “Regla de Hotelling”. En este sentido, se propone el siguiente indicador:

$$M = \int_{t_2}^{t_3} f(x)dx \quad \text{cuando } f(t) > li \text{ en el rango } t_3 > t > t_2$$

$$M = li * (t_2 - t_1) \quad \text{cuando } f(t) < li \text{ en el rango } t_1 < t < t_2$$

GRÁFICO 7



La trayectoria de la tasa impositiva $f(t)$ en el tiempo puede tomar dos valores, cuando está sobre el límite inferior “ li ” su valor es simplemente $f(t)$ y cuando está por debajo, el valor es “ li ”. Por ejemplo, entre el período (t_2-t_1) la tasa impositiva es “ li ” (gráfico 7), por lo tanto, el indicador toma el valor de “ $li*(t_2-t_1)$ ”, para el caso del período (t_3-t_2) el indicador toma el valor equivalente al área por debajo de la curva $f(t)$. Realizando este cálculo para cada uno de los minerales se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 2

Mineral	Mínimo	M
Oro	7,750	7,756
Plomo	7,750	8,187
Zinc	7,750	8,321
Estaño	7,750	9,330
Plata	7,750	12,958

Para hacer comparables los resultados los estadísticos de la plata y del oro fueron normalizados, dado que el límite inferior en ambos minerales es mayor al resto. Por otro lado, la columna “Mínimo” muestra el valor del indicador si la tasa impositiva fuera fija. Con estas dos consideraciones se observa que, el mineral que experimenta tasas variables con mayor frecuencia es la plata, le siguen el estaño, zinc, plomo y oro. Este ordenamiento no considera el hecho que la plata y el oro tienen un límite inferior más alto al resto de los minerales, ya que si los límites fueran menores, el orden hubiera sido distinto.

De todo este análisis se desprenden dos conclusiones importantes:

- Límites inferiores distintos para el cálculo de la tasa impositiva modifican el comportamiento de extracción de la firma. En este sentido aquellas firmas que explotan oro, plomo y zinc enfrentan una mayor distorsión que en el caso de la plata y el estaño.
- Los límites inferiores para el oro y la plata son más elevados que para el resto de los minerales, sin embargo su impacto es distinto. Mientras que en el caso de la plata, la conducta del precio hace que en pocas oportunidades se aplique la tasa impositiva establecida en el límite inferior, los productores de oro en general enfrentan dicho límite. Ocasionando así que, la presión tributaria para este último mineral sea mayor así como también el grado de distorsión en su explotación.

El análisis presentado hasta aquí considera aspectos dinámicos y de optimalidad en el actual sistema tributario para la minería, sin embargo, con el objetivo de completar el análisis es necesario revisar el impacto, en términos de recaudación fiscal, que tuvo la última reforma al sistema.

5.3 Algunos Datos

Constantes cambios en la legislación tributaria y fluctuaciones en el precio internacional de los minerales, ocasionaron que el pago de impuestos varíe ampliamente entre minerales y entre sectores. En la presente sección se analizará el pago de regalías de los últimos cinco años para cada mineral. **En particular se desea conocer cuáles hubieran sido los niveles si se hubiese puesto en funcionamiento el actual sistema impositivo desde 1993.**

Los gráficos presentados a continuación contrastan el nivel de regalías efectivamente pagadas por cada mineral desde 1993, contra los niveles que se tendrían en caso de implementarse el actual sistema tributario desde esa fecha.

GRÁFICO 8

PAGO DE REGALÍAS PARA EL ESTAÑO (\$us)

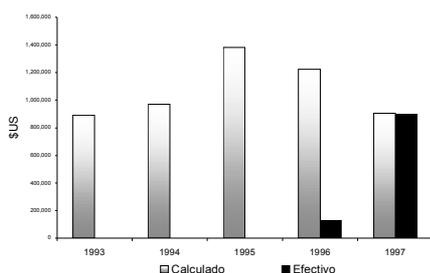
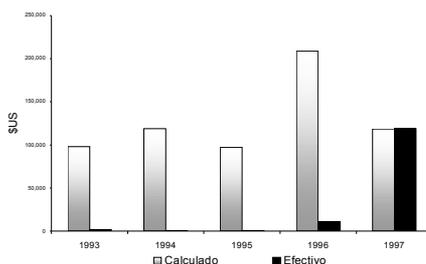


GRÁFICO 9

PAGO DE REGALÍAS PARA EL PLOMO (\$us)



Para el caso del estaño y del zinc (Gráficos 8 y 9) el comportamiento es similar. La recaudación por concepto de regalías sólo es significativa para los últimos dos años, en particular para 1997, fecha en la cual se aplicó el nuevo sistema

impositivo. Una de las principales razones que explican las bajas recaudaciones registradas en el pasado es la aplicación de la Ley 1534, que difería el pago de los impuestos hasta el 1ro. de enero de 1996. Claramente, se observa que si se hubiera aplicado el actual régimen tributario, las recaudaciones habrían sido mucho más elevadas a las efectivamente observadas.

A diferencia de los dos anteriores minerales el oro y la plata registran niveles importantes en el pago de regalías, esta situación se presentó debido a que ambos minerales tenían una legislación distinta, mencionada en la sección 2 del presente documento. Por otra parte, aún con la legislación especial los niveles recaudados fueron menores a los que se obtendrían bajo el actual sistema.

GRÁFICO 10

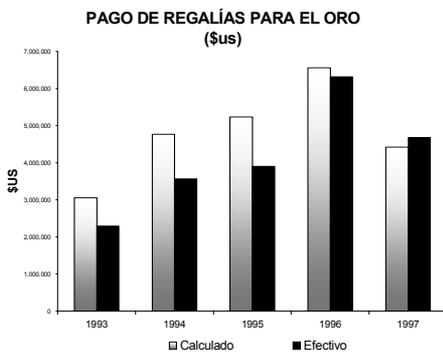
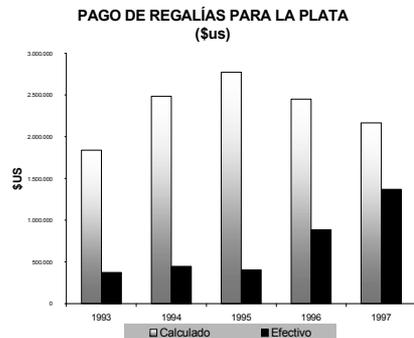
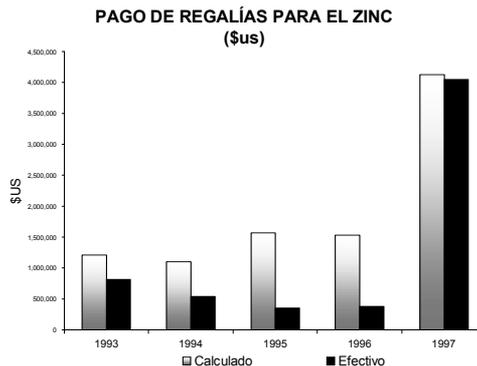


GRÁFICO 11



En el caso del zinc se observa que el actual sistema tributario participó de manera efectiva en el crecimiento de los precios observado durante 1997 (Gráfico 12) puesto que el nivel de recaudaciones se incrementó significativamente.

GRÁFICO 12



Este breve análisis evidencia que la última modificación al sistema tributario incrementó positivamente el nivel de recaudaciones fiscales, minerales como el estaño, plomo y zinc incrementaron su participación en las recaudaciones totales. A excepción del oro las tasas impositivas actuales significan un incremento superior al históricamente observado.

Se puede concluir también que la inconsistencia temporal observada en las normas tributarias no necesariamente afecta negativamente al desempeño de las empresas. Medidas de excepción y discriminación entre minerales dentro un mismo sistema impositivo, hacen que el gobierno participe asimétricamente en la generación de rentas económicas.

6. CONCLUSIONES

La optimalidad en la explotación de un RNNR difiere de aquella alcanzada en el caso de la empresa neoclásica normal, debido a la presencia de cantidades finitas del recurso, la explotación del mismo genera rentas económicas, a veces denominadas “rentas de la escasez”, que originan un costo de oportunidad intertemporal para el dueño del recurso. La maximización del beneficio económico para una empresa que explota un RNNR da como resultado la condición de arbitraje expresada en la “Regla de Hotelling”. Esta condición expresa que un RNNR debe ser explotado de manera tal que, la tasa de crecimiento de la renta del recurso iguale a la tasa de descuento de la empresa, que generalmente es la tasa de interés.

En este sentido distintos sistemas impositivos afectan la tasa de explotación óptima de un RNNR. Se concluye que un impuesto al beneficio no afecta la condición de optimalidad; en cambio, un impuesto al valor de la producción, también llamado regalía, sí lo hace por lo tanto no permite una participación competitiva del gobierno en la generación de rentas económicas.

En el caso boliviano, el sistema tributario aplicado a la minería está conformado principalmente por dos impuestos, uno al beneficio y otro al valor de la producción, en el cual la tasa impositiva depende de la cotización internacional. Cuando el impuesto al beneficio predomina, el mismo no distorsiona la tasa de explotación, por lo que se le denominó un impuesto “ideal”. Para el caso del impuesto al valor de la producción se observa que introduce distorsiones a la condición de optimalidad. Se debe remarcar además que un impuesto al valor con tasas variables es menos distorsionante que uno con tasa fijas, la razón se debe a que disminuyen las oportunidades de arbitraje intertemporal para la empresa.

Analizando los datos de tributación se advierte que el sistema tributario actual cumplió uno de los objetivos que tendría un sistema impositivo, aumentar la recaudación fiscal del sector minero, en especial minerales que tenían una incidencia pequeña en las recaudaciones totales, ahora tienen gran importancia a nivel general. Sin embargo, no todos los minerales son tratados de la misma

manera, en especial el caso del oro llama la atención, pese a que por ley este mineral posee un rango en el cual su tasa es variable, se observa que en los últimos años difícilmente hubiera sobrepasado el límite inferior.

Desde un punto de vista económico un impuesto a la explotación de un RNNR permite participar al Estado de las rentas económicas originadas por la explotación de un recurso que inicialmente era suyo. En este sentido, el diseño de un sistema tributario óptimo debe ser tal que, permita participar al Estado de manera competitiva en el generación de rentas, es decir que no afecte la condición de optimalidad señalada en la “Regla de Hotelling” y no desperdicie recursos económicamente rentables.

En un contexto de minería privada, el manejo del sistema impositivo en Bolivia debe ser lo menos arbitrario posible, pequeñas señales de inconsistencia temporal repercuten negativamente en la credibilidad que tiene el inversionista privado sobre acuerdos con el gobierno. Sin embargo, están abiertas las posibilidades para que en el mediano y largo plazo se estudien vías alternativas de tributación que beneficien tanto a la empresa como al gobierno, no desperdiciando recursos económicamente rentables en otros contextos.

El objetivo principal de este documento es ampliar la discusión acerca del sistema impositivo aplicado en el sector minero. La introducción de aspectos intertemporales evidencia que la aplicación de impuestos con ciertas características **impacta en la senda de extracción del recurso**. Sin embargo, queda mucho por analizar, si bien la tradición minera del país tiene ya muchos siglos, el diseño de sistemas impositivos y más aún planes y estrategias a nivel sectorial, en un contexto de predominancia de la minería privada nacional y extranjera, se encuentran en los “primeros pasos”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOADWAY y FLATTERS. (1993). "The Taxation of Natural Resources: Principles and Policy Issues". World Bank Working Papers, Report No. 442. Washington D.C.: World Bank.

BOLIVIA. Gaceta Oficial. (Varios Números 1980-1997).

BOLIVIA. Ministerio de Minería y Metalurgia (Varios números de 1974 a 1997).

DASGUPTA, P. and HEAL, G. (1979). "Economic Theory and Exhaustible Resources". Cambridge University Press.

GAMPONIA V. y MENDELSON R. (1985). "The Taxation of Exhaustible Resources". The Quarterly Journal of Economics. February, pp. 165-181.

GILLIS M., JENKINS G., WELLS L. y WROGHT B. (1978). Taxation and Mining. Cambridge, MA: Ballinger.

HEAL G.M. (1993). "The Optimal Use of Exhaustible Resources", en: A.V. Kneese y J.L. Sweeney (compiladores). Handbook of Natural Resources and Energy Economics. Vol. III. Amsterdam, North Holland. pp.800-885.

JORDÁN R., SHERIFF E. y LOAYZA F. (1988). "Estudio comparado del modelo impositivo opcional y del impuesto a la renta presunta de empresas para la minería". La Paz: CEMYD (fotocopia).

MEDINACELI. M. (1997). "El Sistema Tributario a la Minería en Bolivia: 1939-1996" . Tesis de Licenciatura. Departamento de Economía. Universidad Católica Boliviana. La Paz Bolivia.

MORALES J.A. y EVIA J.L. (1996). "Minería y Crecimiento Económico en Bolivia". en M. Cárdenas (compilador). El Crecimiento Económico en América Latina. Teoría y Práctica. TM editores. Colombia.

ANEXO 1

El Hamiltoniano es¹²:

$$H_t = e^{-rt} (p_t R_t - q_t R_t) + \lambda_t (-R_t)$$

Realizando el siguiente cambio de variable:

$$\lambda_t = \mu_t e^{-rt}$$

Las condiciones de primer orden proporcionan los siguientes resultados:

$$\frac{\partial H_t}{\partial R_t} = 0 \Rightarrow e^{-rt} (p_t - q_t) - \mu_t e^{-rt} = 0; \quad \text{A.1.1}$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial \lambda_t} = \dot{S}_t \Rightarrow -R_t = \dot{S}_t; \quad \text{A.1.2}$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial S_t} = -\dot{\lambda}_t \Rightarrow 0 = -\left(\dot{\mu}_t e^{-rt} - \mu_t e^{-rt} r \right); \quad \text{A.1.3}$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \lambda(T) = 0 \quad \text{A.1.4}$$

De la ecuación A.1.1 se obtiene que:

$$p_t - q_t = \mu_t \quad \text{A.1.5}$$

Diferenciando la ecuación A.1.5 con respecto al tiempo se tiene que:

$$\dot{p}_t - \dot{q}_t = \dot{\mu}_t \quad \text{A.1.6}$$

Reemplazado A.1.5 y A.1.6 en A.1.3 se obtiene la siguiente expresión:

¹² Para el lector no familiarizado con la resolución de este tipo de problemas, la expresión e^{-rt} , permite obtener el valor presente de los beneficios futuros de la firma, cuando se trabaja en términos continuos.

$$\frac{\dot{p}_t - \dot{q}_t}{p_t - q_t} = r$$

ANEXO 2

Ahora la función de beneficio de la empresa es la siguiente:

$$\Pi_t = (1 - \tau) (p_t R_t - q_t R_t)$$

Donde τ es la tasa gravada al beneficio de la empresa, por ejemplo para el caso boliviano es del 25%.

El Hamiltoniano es:

$$H_t = e^{-rt} (p_t R_t - q_t R_t) (1 - \tau) + \lambda_t (-R_t)$$

Realizando el siguiente cambio de variable:

$$\lambda_t = \mu_t e^{-rt}$$

Las condiciones de primer orden proporcionan los siguientes resultados:

$$\frac{\partial H_t}{\partial R_t} = 0 \Rightarrow e^{-rt} (p_t - q_t) (1 - \tau) - \mu_t e^{-rt} = 0 ; \quad \text{A.2.1}$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial \lambda_t} = \dot{S}_t \Rightarrow -R_t = \dot{S}_t ; \quad \text{A.2.2}$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial S_t} = -\dot{\lambda}_t \Rightarrow 0 = -\left(\dot{\mu}_t e^{-rt} - \mu_t e^{-rt} r \right) ; \quad \text{A.2.3}$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \lambda(T) = 0 \quad \text{A.2.4}$$

De la ecuación A.2.1 se obtiene que:

$$(p_t - q_t) (1 - \tau) = \mu_t \quad \text{A.2.5}$$

Diferenciando la ecuación A.2.5 con respecto al tiempo se tiene que:

$$(\dot{p}_t - \dot{q}_t) (1 - \tau) = \dot{\mu}_t \quad \text{A.2.6}$$

Reemplazado A.2.5 y A.2.6 en A.2.3 se obtiene la siguiente expresión:

$$\frac{(\dot{p}_t - \dot{q}_t)(1 - \tau)}{(p_t - q_t)(1 - \tau)} = r$$

ANEXO 3

Ahora la función de beneficio de la empresa es la siguiente:

$$\Pi_t = (1 - \tau)(p_t R_t) - q_t R_t$$

Donde τ ahora es la tasa gravada al valor de producción de la empresa. EL Hamiltoniano quedaría de la siguiente manera:

$$H_t = e^{-rt} \left((1 - \tau) p_t R_t - q_t R_t \right) + \lambda_t (-R_t)$$

Realizando el siguiente cambio de variable:

$$\lambda_t = \mu_t e^{-rt}$$

Las condiciones de primer orden proporcionan los siguientes resultados:

$$\frac{\partial H_t}{\partial R_t} = 0 \Rightarrow e^{-rt} (p_t(1 - \tau) - q_t) - \mu_t e^{-rt} = 0; \quad \text{A.3.1}$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial \lambda_t} = \dot{S}_t \Rightarrow -R_t = \dot{S}_t; \quad \text{A.3.2}$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial S_t} = -\dot{\lambda}_t \Rightarrow 0 = -\left(\dot{\mu}_t e^{-rt} - \mu_t e^{-rt} r \right); \quad \text{A.3.3}$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \lambda(T) = 0 \quad \text{A.3.4}$$

De la ecuación A.3.1 se obtiene que:

$$(p_t(1 - \tau) - q_t) = \mu_t \quad \text{A.3.5}$$

Diferenciando la ecuación A.3.5 con respecto al tiempo se tiene que:

$$(\dot{p}_t(1 - \tau) - \dot{q}_t) = \dot{\mu}_t \quad \text{A.3.6}$$

Reemplazado A.3.5 y A.3.6 en A.3.3 se obtiene la siguiente expresión:

$$\frac{(\dot{p}_t (1 - \tau) - \dot{q}_t)}{(p_t (1 - \tau) - q_t)} = r$$

ANEXO 4

Ahora la función de beneficio de la empresa es la siguiente:

$$\Pi_t = (1 - \tau)(p_t R_t) - q_t R_t$$

Donde Π ahora está en función de la cotización del mineral, considerando la legislación vigente, se puede asumir que la relación entre la tasa impositiva y el precio del mineral es del tipo lineal, tomando la siguiente forma:

$$\tau = b p_t$$

EL Hamiltoniano quedaría de la siguiente manera:

$$H_t = e^{-rt} ((1 - b p_t) p_t R_t - q_t R_t) + \lambda_t (-R_t)$$

Realizando el siguiente cambio de variable:

$$\lambda_t = \mu_t e^{-rt}$$

Las condiciones de primer orden proporcionan los siguientes resultados:

$$\frac{\partial H_t}{\partial R_t} = 0 \Rightarrow e^{-rt} (p_t (1 - b p_t) - q_t) - \mu_t e^{-rt} = 0; \quad \text{A.4.1}$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial \lambda_t} = \dot{S}_t \Rightarrow -R_t = \dot{S}_t; \quad \text{A.4.2}$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial S_t} = -\dot{\lambda}_t \Rightarrow 0 = -\left(\dot{\mu}_t e^{-rt} - \mu_t e^{-rt} r \right); \quad \text{A.4.3}$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \lambda(T) = 0 \quad \text{A.4.4}$$

De la ecuación A.4.1 se obtiene que:

$$(p_t (1 - b p_t) - q_t) = \mu_t \quad \text{A.4.5}$$

Diferenciando la ecuación A.4.5 con respecto al tiempo se tiene que:

$$(\dot{p}_t(1 - 2bp_t) - \dot{q}_t) = \dot{\mu}_t \quad \text{A.4.6}$$

Reemplazado A.4.5 y A.4.6 en A.4.3 se obtiene la siguiente expresión:

$$\frac{(\dot{p}_t(1 - 2bp_t) - \dot{q}_t)}{(p_t(1 - bp_t) - q_t)} = r$$