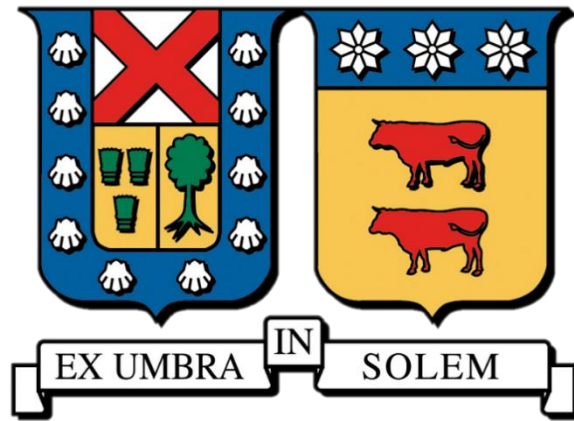




UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA COMERCIAL

**ANÁLISIS MULTISECTORIAL EN TÉRMINOS DE INNOVACIÓN DE LA
INDUSTRIA DEL COBRE EN CHILE**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL

AUTOR

ANTUN FRANELICH BASCUÑÁN

PROFESOR GUÍA

JUAN TAPIA

PROFESORA CORREFERENTE

MARÍA PÍA SANTIBAÑEZ

SANTIAGO, 21 DE JULIO DE 2022

Agradecimientos.

Ha sido un camino muy largo no exento de obstáculos y dificultades, pero que he podido superar con mucho aprendizaje de por medio, fue un honor formar parte de esta casa de estudios y carrera; lleno de buenos momentos, alegrías y penas a lo largo de todos estos años. Quiero agradecer a la Universidad por entregarme esta oportunidad de completar mis estudios superiores, a cada uno de mis profesores por su gran vocación de enseñanza, sobre todo a la profesora María Pía Santibáñez con quien surgió la idea de llevar a cabo esta investigación, por su gran disposición cada vez que tuve alguna consulta, ya sea en la realización de mi memoria o cuando fui su alumno en algunas asignaturas de la carrera, por su gran vocación de enseñanza y preocupación por sus alumnos, además de su gran calidez humana. A mi docente guía el profesor Juan Tapia, por su gran disposición, vocación de enseñanza y calidez humana. A mi familia, en especial a mi hijo Patricio por brindarme fortaleza en los momentos más difíciles y la tenacidad de seguir adelante, a Ana María la madre de mi hijo por brindarme apoyo y consejo cada vez que lo necesité, a mis padres y hermanos por acompañarme y darme apoyo a lo largo de todos estos años, a mis compañeros y amigos que sin su compañía todo hubiese sido más difícil, por último, quiero agradecer a todos quienes me apoyaron a la hora de realizar el cuestionario a profesionales de la minería, en especial a Loreto Godoy quien me ayudó mucho a la hora de conseguir contactos para la realización de estos cuestionarios, y a cada uno de los profesionales de la minería que creyeron en mi investigación y se dieron tiempo para apoyarme.

ÍNDICE

Resumen	8
Abstract	9
1. Introducción.....	10
2. Problema de investigación.	12
3. Objetivos.	15
3.1. Objetivo general	15
3.2. Objetivos específicos	15
4. Marco teórico.	16
4.1. Rol del estado en términos de desarrollo e innovación.	16
4.2. Situación actual acerca de la visión en la industria.	21
4.3. Complejidad de las exportaciones chilenas.	21
4.4. Aporte de la industria del cobre a la economía chilena.	29
3.4.1 Producción.....	31
3.4.2 Producción según tamaño de empresa.	32
3.4.3 Exportaciones.....	33
3.4.4 Precio.	34
3.4.5 Participación en el PIB.....	35
3.4.6 Ingresos fiscales.....	36
3.5 Impuestos específicos a la minería en Chile y otros países.....	37
3.5.1 Australia.....	39
3.5.2 Estados Unidos y Canadá.	40
Tabla 7: Royalty por países y región específica.	41
3.5.3 Chile	41
3.6 Empresa BHP: Minerals Americas (Chile) y Minerals Australia.	46

4.	Desarrollo.....	48
4.1.	Diagnóstico financiero del sector minero al económico del cobre como un commodity.	48
4.1.1.	Impuesto sobre las utilidades (ISU)	48
4.1.2.	Impuesto Específico a la Actividad Minera (IEAM)	49
4.1.3.	Los ingresos del cobre en el período 2000-2019.....	51
4.2.	Políticas públicas en términos de innovación en la minería específicamente del cobre.....	55
4.3.	Cargas tributarias Chile versus otros países mineros	61
4.3.1.	Legislación en Chile.....	64
4.3.2.	Legislación en el extranjero	66
4.4.	Situación actual BHP y comparación financiera	68
4.4.1.	Caso chileno: Minera Escondida	69
4.4.2.	Caso australiano: Olympic Dam	88
4.5.	Diferencias en políticas públicas de I+D en la industria minera del cobre entre Australia y Chile.....	99
5.	Análisis de las entrevistas	101
6.	CONCLUSIONES	109
7.	Referencias	118
8.	Anexos	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Producción mundial de cobre en miles de toneladas métricas de cobre contenido, años 2018-2019.....	32
Tabla 2: Producción nacional de cobre en miles de toneladas métricas de cobre contenido, años 2015-2019.....	32
Tabla 3: Producción de cobre (tmf), por tamaño de empresa y su participación (%) en la producción, años 2015-2019	33
Tabla 4: Exportación minería del cobre en Chile en millones US\$ y participación en total de exportaciones (%), años 2015-2019.....	33
Tabla 5: Precio promedio anual nominal del cobre refinado, en centavos de dólar la libra, años 2015-2019.....	35
Tabla 6: Participación de la minería del cobre en el PIB, a precios corrientes, años 2015-2019.	35
Tabla 8. Porcentaje de la recaudación de impuesto en la minería chilena sobre PIB	53
Tabla 9. Comparativa entre las bases para el cálculo de impuestos en Chile.	63
Tabla 10. Impuesto para mineras con ventas superiores al equivalente de 50.000 toneladas métricas de cobre	65
Tabla 11. Impuesto corporativo en otros países.....	67
Tabla 12. Solvencia a corto plazo	75
Tabla 13. Memorias Anuales del 2017 al 2019	85
Tabla 14. Indicador de liquidez.....	86
Tabla 15. Revisiones operativas del año fiscal 2017.....	94
Tabla 16. Revisiones operativas del año fiscal 2018.....	95
Tabla 17. Revisiones operativas del año fiscal 2019.....	97
Tabla 18. Revisiones operativas del año fiscal 2017 - 2019	98

Tabla 19. Empresas mineras de importancia en Australia y Chile	101
Tabla 20. Empresas mineras de importancia en Australia y Chile	103
Tabla 21. Empresas mineras de importancia en Australia y Chile	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Desarrollo de políticas públicas sector minería	55
Figura 2: Mercados de destino para productos de Minera Escondida.....	71
Figura 3. Ubicación de Olympic Dam	91

INDICE DE GRAFICOS

Gráfica 1: Relación producción/exportación de cobre, años 2015-2019.....	34
Gráfica 2: Participación de la minería del cobre en el PIB y precio del cobre, años 2015-2019.	36
Gráfica 3: Composición de los ingresos efectivos 2006-2018 (porcentaje del PIB	37
Gráfica 4: Tasa efectiva de impuestos corporativos en diferentes países.....	44
Gráfica 5: Carga Tributaria Total en diferentes países.....	45
Gráfica 6: Comparación Tasa Efectiva Impuesto Corporativo y Carga Tributaria Total en diferentes países.	46
Grafica 7: Evolución del precio del cobre.	54
Gráfico 8: Panorama general de minería escondida	73
Gráfico 9: Activos corrientes.....	74
Gráfico 10. Activos no corrientes.....	76

Gráfico 11. Pasivos Corrientes.....	77
Gráfico 12. Pasivos Corrientes.....	78
Gráfico 13. Pasivos no corrientes.....	80
Gráfico 14. Pasivos no corrientes.....	81
Gráfico 15. Patrimonio.....	83
Gráfico 16. Estrategia de capital de trabajo 2019.....	84
Gráfico 17. Rendimiento de la productividad 2017	94
Gráfico 18. Récord de desarrollo subterráneo en Olympic Dam	96
Gráfico 19. Comparación de contribuciones mineras y no mineras	99
Gráfico 20. Empresas mineras importantes en Australia y Chile.....	102
Gráfico 21. Sectores beneficiados por la actividad minera en Chile.....	104
Gráfico 22. Sectores a beneficiar por la actividad minera en Chile	108

Resumen

El sector minero de Chile es clave y estratégico para la economía del país, dado su comportamiento sostenido a través del tiempo y los aportes que de este se destinan en materia de tributos y rentas al Estado, además de la necesidad de fortalecer la investigación y desarrollo de las empresas para alcanzar mayor complejidad en sus productos. De allí que, el presente estudio busca determinar la o las causas del escaso avance tecnológico en la industria del cobre en Chile, mediante un análisis económico-social de algunos actores involucrados, para sugerir propuestas en la mejora de posibles políticas públicas de innovación adecuadas sobre la materia.

Para ello, se realizó un estudio detallado de sobre aspectos puntuales como aportes del sector minero al fisco nacional, disposición de leyes y políticas públicas para I+D, estudio comparativo entre empresas de Chile y Australia en materia de los aportes dados por el desarrolla de la industria minera; estableciendo así las diferencias significativas existentes. Adicionalmente, expertos de empresas mineras expresaron sus opiniones en la materia, ratificando una realidad ya manifiesta en el estudio de los aspectos mencionados.

Los resultados obtenidos manifiestan la disposición de impuestos del sector minero al fisco nacional, ley de modernización tributaria 2020 como apoyo al desarrollo del sector, políticas públicas en términos de I+D avocadas al desarrollo del país; cargas tributarias que compensen la explotación minera en Chile, entre otros. Así mismo, las inversiones realizadas en tecnología han sido cuestionadas, requiriendo un mayor impulso que no solo diversifique, sino agregue complejidad a los productos y procesos, para generar mayor desarrollo económico-social del país en beneficio de sectores como educación, proveedores tecnológicos, universidades, consultoras/empresas de ingeniería, salud, entre otros.

Palabras Clave: Sector minero, I+D, políticas públicas, impuestos, desarrollo económico.

Abstract

The mining sector in Chile is key and strategic for the country's economy, given its sustained behavior over time and the contributions that are allocated from it in terms of taxes and income to the State, in addition to the need to strengthen research and development of companies to achieve greater complexity in their products.

Hence, the present study seeks to determine the cause(s) of the limited technological progress in the copper industry in Chile, through an economic-social analysis of some of the actors involved, to suggest proposals for the improvement of possible adequate public innovation policies on The matter.

For this, a detailed study was carried out on specific aspects such as contributions from the mining sector to the national treasury, provision of laws and public policies for R&D, a comparative study between companies in Chile and Australia in terms of the contributions given by the development of the mining industry; thus establishing the existing significant differences. Additionally, experts from mining companies expressed their opinions on the matter, ratifying a reality already evident in the study of the aforementioned aspects.

The results obtained show the disposition of taxes from the mining sector to the national treasury, tax modernization law 2020 as support for the development of the sector, public policies in terms of R&D aimed at the development of the country; tax burdens that compensate mining exploitation in Chile, among others. Likewise, the investments made in technology have been questioned, requiring a greater impulse that not only diversifies, but also adds complexity to products and processes, to generate greater economic and social development of the country for the benefit of sectors such as education, technology providers, universities, consultancies/engineering companies, health, among others.

Keywords: Mining sector, R&D, public policies, taxes, economic development.

1. Introducción.

El sector minero y particularmente el del cobre, contribuyen notoriamente en la economía chilena a razón del monto de sus inversionistas y la alta producción de este mineral; el cual según Sturla et al (2018) ha generado ingresos tributarios bastantes significativos; recargando la contribución de la empresa estatal cerca del 60% del total, a diferencia de las grandes mineras privadas que solo contribuyen con menos de la mitad de lo pagado

En ese sentido, el Estado chileno con criterio innovador y responsable requiere ejercer un rol activo en la elaboración de políticas públicas que incentiven el desarrollo e innovación tecnológica que permita impulsar el desarrollo productivo del sector; conocido el impacto que este ha tenido en la economía del país a lo largo de los años. Al particularizar su evolución en el período pandémico los índices macroeconómicos manifestaron que en 2020 se elevaron considerablemente las exportaciones de cobre en comparación al 2019, y con un significativo aporte al PIB, situación por demás sostenida en el tiempo, por lo cual se considera un sector clave y estratégico para la economía chilena.

Es de hacer notar que, las oportunidades de negocio del sector minero pueden ampliarse a la producción de bienes de mayor complejidad, por lo que la I+D se convierte en un referente fundamental para tal fin. Para ello, se precisa mayor inversión no solo del Estado, sino de las empresas del sector minero; a través de los cuales pueden generarse beneficios para la nación, tanto en las comunidades mineras de impacto directo, como en sectores como educación, construcción, salud, empresas de ingeniería, entre otros.

Lo mencionado también tiene una ventaja centrada en la cantidad y calidad de profesionales y técnicos formados en la industria, además de excelentes investigadores de universidades y centros chilenos con capacidades para el desarrollo de la I+D en este sector económico. Chile a la par de diversos países considerados altamente comprometidos en la industria minera, como es el caso de Australia con sus filiales en el mundo como el caso de BHP.

En ese sentido, la consideración del aporte financiero del sector minero al fisco nacional, las iniciativas del Estado en materia legal y políticas públicas en términos de innovación y desarrollo, carga tributaria a la industria minera (royalty) entre Chile y los principales países OCDE productores de cobre, son algunos elementos fundamentales que se tienen previsto abordar para profundizar el tratamiento de la I+D en procura de mayores avances y desarrollo para el país.

Un aspecto de interés para comprender la realidad del sector en materia de I+D, se plantea mediante un caso práctico de la empresa australiana BHP Minerals con operaciones en Chile, en función del aporte dado tanto en Chile como Australia; estableciendo así diferencias significativas para la industria minera del cobre entre ambos países.

De igual modo, expertos manifiestan su opinión centrada en las empresas de importancia en ambos países, destacando los sectores beneficiados por la actividad minera en Chile, así como aquellos que deberían serlo. Adicionalmente, los tributos, leyes y políticas públicas consideradas, forman parte de un conjunto de aspectos necesarios y complementarios que ayudan a las empresas mineras al fortalecimiento del sector, así como a una labor comprometida con el desarrollo económico-social del país.

Es sí como este trabajo asume como objetivo, determinar la o las causas del escaso avance tecnológico en la industria del cobre en Chile, mediante un análisis económico-social de algunos actores involucrados, para sugerir propuestas en la mejora de posibles políticas públicas de innovación adecuadas sobre la materia.

2. Problema de investigación.

Es una creencia común el ver al Estado como un ente poco eficiente, burocrático y con poca capacidad de emprendimiento, innovación tecnológica o de creación de empresas, no obstante, esta idea ha resultado ser completamente errada y desechada en las investigaciones más recientes. Es por ello que la irrupción y financiamiento por parte del Estado en la etapa inicial a proyectos de gran envergadura es de gran importancia tanto para su puesta en marcha, como para su preservación en el tiempo. Por otro lado, es completamente necesario que el Estado asuma un rol activo en la elaboración de políticas públicas apropiadas que incentiven el desarrollo e innovación tecnológico en algún sector económico clave para los distintos países (Mazzucato, 2014).

El sector económico de la industria del cobre es y ha sido muy importante para el desarrollo económico de Chile a lo largo de los años, todo esto es avalado por diversos índices macroeconómicos; en 2020, considerando las medidas impuestas por el Gobierno con base al contexto sanitario pandémico a causa del coronavirus, las exportaciones de cobre se elevan en torno a los US\$36.337 millones, lo que representa un avance de 8,26% respecto 2019, donde las exportaciones de cobre alcanzaron los US\$ 33.399 millones, abarcando el 48% del total de exportaciones de ese año, destacando que, a lo largo del tiempo. Chile es el máximo productor de cobre en el mundo con una producción total (en miles de toneladas métricas) de 5.822 (28,4% de la producción mundial de cobre).

Por otro lado, en 2019 la industria del cobre tuvo un porcentaje de participación en el PIB (a precios corrientes) de un 8,4% (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019). Finalmente, la industria del cobre generó entre los años 1990 y 2016 alrededor del 7,8% de recaudación tributaria con valores fluctuantes entre 1,6% y 20,7%, debido a la política presupuestaria nacional y la completa dependencia del país a los precios internacionales del cobre (Copper Alliance, 2017). En específico, en el año 2014 la disminución de 1 centavo de dólar en precio del cobre proveniente de la venta del mineral en CODELCO significó una disminución de US\$ 36,1 millones para la recaudación fiscal (Rodríguez, 2015).

Un desafío pendiente para Chile es la búsqueda en la complejidad de la matriz productiva en la industria del cobre, lo que implica una mayor diversificación de las exportaciones provenientes de este sector (Hidalgo & Hausmann, 2009). En virtud del desarrollo de la industria nacional, torna especial importancia abordar el cobre como un sector clave y estratégico para nuestra economía. Dicha complejidad, es medida a través del indicador de complejidad económica (ECI) el cual mide que tan diversificada y compleja es la canasta de exportaciones, además se debe tener en cuenta el índice de complejidad del producto (PCI), que en particular es para cada bien y nos indica la cantidad de países que exportan un producto determinado (en este caso cobre), y el grado de diversificación de su canasta de exportaciones, lo cual finalmente nos permite determinar las perspectivas de crecimiento para los países. El caso de Chile resulta complejo, ya que además de poseer poca diversificación sobre su matriz productiva, los productos que exporta en general (y que posee ventaja comparativa) no requieren mayor sofisticación tecnológica (Lauterbach, 2015). Este caso es particular para la industria del cobre, ya que podrían surgir un sinnúmero de oportunidades de negocio en la producción de bienes más complejos derivados del cobre, siempre en post de la búsqueda del desarrollo e innovación tecnológica.

Por otro lado, se estudiará como un caso base a la empresa transnacional australiana BHP Minerals, con operaciones en nuestro país (Minera La Escondida y Pampa Norte), donde se comparará la carga tributaria contribuida por la empresa para los fiscos de Australia, dado que en dicho país, la carga tributaria efectiva dependerá del estado federal; en relación a Chile, cuya diferencia resulta abrumadora; en Australia se presenta una base imponible de impuestos mineros igual a US\$ 554,88 millones, tasa impositiva efectiva igual a 45,4%, en cambio en Chile la base imponible a los impuestos mineros asciende a US\$ 57,19 millones, equivalente a una tasa impositiva efectiva igual a 16% (Ernst & Young, 2018). Finalmente, se estudiará si existen políticas públicas asociadas a esta diferencia impositiva, y se analizará la contribución económica del sector para la inversión en investigación y desarrollo en ambos países.

En resumen, en el presente trabajo se estudiará la o las posibles causas al escaso avance tecnológico de la industria del cobre en Chile (teniendo en cuenta su alto potencial para facilitar un mayor desarrollo económico tanto para el sector, como para el país) (Arellano, 2012), donde se revisará y analizará la situación actual, es decir, propuestas o proyectos y si existe o no alguna estrategia de estado a largo plazo referente al tema. En específico, se buscará responder la interrogante ¿por qué Chile a lo largo de todos estos años aún sigue exportando el cobre como commodity (cátodos o concentrado de cobre) este recurso natural sin ningún valor agregado? A esta interrogante se debe agregar que nuestro país es un experto en esta industria, posee ventaja comparativa con respecto a otros países, un sinnúmero de profesionales y técnicos de excelencia con una gran cantidad de tiempo en la industria, además de excelentes establecimientos de educación superior que podrían colaborar en la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías en este sector económico. Es importante también considerar que el cobre tiene mucha volatilidad en relación a su precio, es por ello que se considera importante la diversificación de la economía para no depender únicamente de este recurso.

Para ello se estudiarán dos de los actores involucrados, en primer lugar, al sector estatal (poder ejecutivo en términos de gobierno de turno y poder legislativo en término de propuestas de parlamentarios, a lo largo de estos años), y algunas de las empresas privadas de la gran minería en nuestro país.

3. Objetivos.

3.1. Objetivo general

- Determinar la o las causas del escaso avance tecnológico en la industria del cobre en Chile, mediante un análisis económico-social de algunos actores involucrados, para sugerir propuestas en la mejora de posibles políticas públicas de innovación adecuadas sobre la materia.

3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el aporte financiero al fisco del sector económico de la minería como venta de commodity versus como si fuesen productos con diferentes grados de complejidad o valor agregado.
- Determinar si han existido iniciativas de políticas públicas en términos de innovación y desarrollo para el sector industrial del cobre de parte del Estado de Chile, con el fin de conocer si existe algún grado de avance en la materia.
- Comparar la carga tributaria a la industria minera (royalty) entre Chile y los principales países OCDE productores de cobre, para determinar si esta es adecuada respecto a esta organización.
- Comparar mediante un caso práctico a la empresa australiana BHP Minerals con operaciones en el país, en términos de aporte en desarrollo e innovación en la industria del cobre tanto en Chile como Australia.
- Concluir acerca de las diferencias más significativas en el establecimiento de políticas públicas de innovación y desarrollo para la industria minera del cobre entre Australia y Chile.

4. Marco teórico.

4.1. Rol del estado en términos de desarrollo e innovación.

El rol del estado en ciertos procesos políticos históricos ha cambiado, lo que significa no solo un cambio en el rumbo de la política pública, sino también una reforma del modelo de desarrollo económico y social del país. Al observar la construcción del Estado chileno en el siglo XX desde una perspectiva socio-histórica, es posible determinar diferentes modelos de desarrollo y sus correspondientes visiones sobre el papel del país en el campo social y modo de producción económica. Según la teoría económica neoclásica el objetivo de la política gubernamental es simplemente corregir los fallos del mercado. En ese sentido, una vez identificado y resuelto el origen del error, sus elementos constitutivos destinarán los recursos de manera más eficiente, permitiendo que la economía siga en la senda del crecimiento.

Sin embargo, este postulado pasa por alto un hecho ineludible; no rememora que los mercados son ciegos. Se menciona esto pues frecuentemente pasan por alto las cuestiones sociales y/o medioambientales o simplemente toman direcciones impensadas e impredecibles. Un ejemplo claro de lo anterior son los comentarios que buscan dar solución al perjuicio económico producido por la pandemia del virus SARS-CoV2 (contingencia mundial inesperada) donde se menciona que debe reducirse el tamaño del estado para así promover la recuperación económica en el idílico periodo post crisis. Estos planteamientos dan por sentado que si disminuimos al mínimo las intervenciones estatales en el ámbito del mercado se van a obliterar los canales que mantienen en asfixiados al emprendimiento y a la innovación en el sector privado. Pero lamentablemente esto no es así, pues el papel del estado es fundamental a la hora de incentivar el desarrollo e innovación en algún sector de la economía. Aunque cabe recalcar que la innovación no es la principal función del estado, es muy importante dejar en claro su carácter dinámico, que lo hace maleable

a las necesidades particulares de un contexto económico-histórico. En ese sentido, el rol del estado debe ser repensado, tanto en su función, como en su estructura, pues en términos de innovación no solo incentiva la inversión empresarial, sino que también la moviliza y mantiene activa, creando la visión, el objetivo específico y el plan, que se constituyen como hoja de ruta de este.

Siguiendo esa línea, hay que tener presente que, para crear tecnologías, sectores y mercados, el estado debe estar provisto del entendimiento adecuado para diseñar y llevar a cabo políticas osadas. Se desprende de lo anterior que esto no necesariamente implique que vaya a tener éxito en todo momento. De hecho, la vacilación constitutiva al proceso de innovación conllevará que a menudo este fracase. Pero necesita aprender de estos fracasos, de las inversiones erróneas y fallidas, para así madurar y mejorar continuamente sus estructuras y prácticas, pues son los contextos económico-históricos que finalmente determinan las prioridades de las hojas de ruta.

Según Mazzucato (2014), Admitir el papel del estado como líder en la toma de riesgos (y subsecuentemente en la innovación), implica tolerar los grandes peligros que deben asumir, bajo un máximo recelo. Para ello, se requiere de un tipo específico de acuerdo entre las empresas y el estado, que de entre todas las cosas, explicita tanto los riesgos como las recompensas que se desprendan de esta alianza, puesto que es el sector público quien a menudo lleva a cabo un gasto impávido durante las fases más arriesgadas del proceso de innovación, es justo que no solo pague el recibo durante la crisis, sino que también consiga algo cuando hay crecimiento.

A pesar de que los capitalistas de riesgo han realizado una intensa presión para que se les bajen los impuestos sobre el capital y los beneficios, no basan en los tipos impositivos sus inversiones en nuevas tecnologías. Por el contrario, se basan en el riesgo percibido, que suele reducirse después de unas cuantas décadas de inversión previa por parte del Estado. Los capitalistas de riesgos no son los principales innovadores.

Según Mazzucato (2014), quizás se pueda llegar a afirmar que el estado ya recibe un beneficio por su inversión con los impuestos sobre los beneficios resultantes. La realidad es más compleja. Las grandes empresas son maestras de la evasión fiscal, en el cual destacan:

- Google, cuyo algoritmo de búsqueda que ha revolucionado el sector fue financiado por la Fundación Nacional de Ciencia, ha reducido su factura fiscal canalizando parte de sus beneficios a través de Irlanda.
- Apple hace lo mismo al aprovecharse de la competición a la baja entre los estados de Estados Unidos: en 2006, la empresa, que tiene su sede en Cupertino (California), creó una filial de inversión en Reno (Nevada) para ahorrar impuestos.

Esta es la razón de que las propuestas de aumentar los impuestos sobre la riqueza como mecanismo para reducir la desigualdad y generar recursos para que el Estado pueda invertir en innovación y en el proceso económico no sean suficientes. Es necesario plantear propuestas más atrevidas y creativas. Solucionar el problema no es solo una cuestión de arreglar los vacíos legales.

Si bien los distintos tipos impositivos en Estados Unidos y en otros países occidentales se han reducido durante varias décadas, justamente debido a una narrativa errática sobre cómo el sector privado actúa como el único creador de riqueza. Los ingresos gubernamentales también se han hundido como resultado de los incentivos fiscales dirigidos a promover la innovación.

Otro aspecto a considerar es que el capital, es más móvil que nunca. Un gobierno concreto que haya financiado una empresa puede ser incapaz de gravarla con impuestos si se ha trasladado a otro país. De hecho, la historia demuestra que aquellas áreas del panorama de riesgo (dentro de los sectores en cualquier momento del tiempo, o al principio de los nuevos sectores) que se definen por ser intensivas en capital, intensivas en tecnología y con mayor riesgo de mercado tienden a ser evitadas por el sector privado y, por consiguiente, han requerido grandes cantidades de financiación pública (de diferentes tipos), así como la visión

y el liderazgo del sector público para hacerlas despegar. El estado ha aparecido detrás de la mayoría de las revoluciones tecnológicas y de los periodos de crecimiento de largo plazo. Esta es la razón por la que se necesita un “Estado emprendedor”, que se implique en la toma de riesgos y en la creación de una nueva visión, en lugar de limitarse a corregir los fallos del mercado.

Muchos de los errores de las actuales políticas de innovación se deben a que se ubica mal a los actores dentro de este panorama (con respecto al tiempo y el espacio). Por ejemplo, es una ingenuidad esperar que el capital riesgo dirija las etapas tempranas y más arriesgadas de muchos nuevos sectores económicos actuales (tales como la tecnología limpia). En biotecnología, nanotecnología e Internet, el capital riesgo llegó de quince a veinte años después de que se hubieran realizado las inversiones importantes con fondos públicos (Mazzucato, 2014).

La visión de Chile en términos de innovación no dista más allá de la creencia común el estado tiene un rol fundamental, si bien no exclusivo, en apoyar la generación de conocimiento y su aplicación para acelerar el crecimiento, mediante la innovación. El rol del Estado es real pues la innovación tiene fallas de mercado conocidas que requieren que el estado la subsidie y apoye. Asimismo, el desarrollo de nuevas áreas intensivas en conocimiento, y que abren nuevas oportunidades de crecimiento, conllevan necesidades de cooperación y masas críticas en el sector privado, y cooperación público-privada para la entrega de bienes públicos que son específicos y necesarios. Acarrea riesgos que el sector privado muchas veces no está dispuesto a enfrentar y fallas de coordinación que el Estado debe tratar de resolver.

En línea con el planteamiento de las etapas tempranas y tardías de la inversión, cabe recalcar enfáticamente es responsabilidad del estado quien deba liderar en forma permanente este proceso, ya sea a través de incentivos o políticas públicas que incentiven la inserción de las empresas privadas ya que estas son el motor fundamental de la economía en conjunto con las Pymes, es por esto que el estado tiene el rol de facilitar, convencer y apalancar el esfuerzo privado, y proveer de una estrategia y orientación compartida con el mundo privado.

Un ejemplo concreto, se planteó el plan de innovación 2014-2018 el cual apuntaba a ir resolviendo de forma coherente y potente las trabas y desincentivos que empujan estas fallas de mercado, de coordinación y culturales. Busca masificar procesos de innovación en las empresas, fortalecer las capacidades de investigación, la conexión entre la creación y el uso valioso del conocimiento, y promover una cultura de innovación y creatividad (Innovación, s. f.).

Esto se contrapone completamente con un caso práctico muy reciente, en el segundo semestre de 2020, Chile presentó su plan estratégico a largo plazo para modificar la matriz energética, lo cual se llevará acabo con la extracción y explotación de hidrógeno verde (su extracción es mediante hidrólisis, para llevar a cabo este proceso químico, destaca la utilización de energías renovables, como la energía solar y la eólica) reemplazando completamente el carbón mineral de la producción energética. La descarbonización de la matriz energética, es parte de un plan estatal medioambiental cuyo fin es reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera, con el objetivo final de ser un país carbono neutral en el año 2050. En términos económicos, se estima que el hidrógeno verde generará alrededor 100 mil nuevos empleos a lo largo del país, además requerirá de US\$200 mil millones en inversión en próximos 20 años. El plan estratégico consta de 3 etapas: la primera etapa consistirá en producir al menor costo a nivel mundial en el año 2030, con el fin de estar entre los más mayores exportadores (tres primeros) en el año 2040. Por otro lado, se buscará contar con 5 Giga Watts (GW) de capacidad de electrólisis en funcionamiento para el año 2025 (Estrategia Nacional De Hidrógeno Verde, 2020).

Será el Estado de Chile quien proporcionará este financiamiento, dicha inversión estatal facilitará que los privados puedan desarrollar este proyecto de gran envergadura y riesgo, poniendo énfasis en su etapa temprana donde la rentabilidad sin aportes estatales no es suficiente para que este proyecto se pueda ejecutar.

Por otro lado, el estado se encargará de actualizar la regulación vigente, buscará apoyar la I+D involucrada en el proyecto y alentará a los actores públicos y privados a integrar el hidrógeno verde, de acuerdo a los marcos legales vigentes, para

incentivar la utilización de esta nueva energía localmente, para luego comenzar a exportar dicho combustible (Bloomberg, 2020).

4.2. Situación actual acerca de la visión en la industria.

Actualmente el objetivo es el desarrollo sostenible que está incluido en la agenda de energías y en el Ministerio de Minería del 2030, en el cual se busca una gestión sustentable de los recursos mineros, aunque debido a los efectos de la pandemia se ha ido acelerando e innovando ciertas estrategias tales como el teletrabajo, prórrogas en trámites, precios de sustentación, reprogramación de deudas, protocolos de bioseguridad e iniciativas sanitarias.

Si bien en los últimos años el estado y las mismas empresas mineras, con el fin de poder integrarse al plan del 2030, han valorizado la implementación de tecnologías tales como el Big Data.

4.3. Complejidad de las exportaciones chilenas.

Debido a un adecuado manejo macroeconómico y a su fortaleza institucional, en las últimas décadas, Chile ha mantenido una senda de crecimiento económico. Sin embargo, su ritmo de avance ha ido decayendo en el tiempo y su dinamismo aún se encuentra basado fundamentalmente en la explotación de recursos naturales, principalmente del cobre. Este tipo de recursos no sólo son limitados en el largo plazo, sino que su explotación se enfrenta a crecientes restricciones ambientales y sociales. Por ello, el principal camino para un crecimiento sostenido es una economía basada en conocimiento que agregue valor a su producción y, en particular, a sus exportaciones por la vía de la innovación de procesos y productos, así como la incorporación de capital humano y conocimientos de vanguardia a su matriz productiva.

El desarrollo teórico de la complejidad de las exportaciones comienza asumiendo la existencia de muchos países abiertos al comercio internacional y muchos productos transables. Cada país produce una canasta de bienes de los cuales consume

localmente una fracción y exporta a otros países la proporción restante. Teniendo disponibles los valores totales importados y exportados por cada país desde y hacia cada uno de los demás países en cada período, es posible calcular una serie de indicadores que describen las canastas de producción manufacturera de cada uno y las relaciones existentes entre los mismos. Las principales variables resultantes del cálculo del modelo son las siguientes:

- **Ventaja Comparativa Revelada (RCA)**, es una característica de cada producto para un país. Se calcula como el cociente entre la cuota de un producto en la canasta de exportaciones de un país y la participación de ese producto en el comercio mundial. Un país tiene RCA mayor que 1 en un determinado producto, si ha logrado exportar de ese producto una cantidad mayor a la que representa su propia participación en el mercado mundial.
- **Diversidad**, es una característica país, en términos del número de productos que exporta con ventaja comparativa revelada.
- **Proximidad**, es una característica de cada par de productos. Mide la probabilidad mínima de que un país que exporte el producto 1 dado que si exporta el producto 2 o viceversa.
- **Índice de Complejidad Económica (ECI)**, es una característica de cada país, de acuerdo a la diversificación y complejidad de su canasta de exportaciones. Mientras más bienes produce un país y mientras menos países produzcan esos bienes, mayor complejidad económica tendrá.
- **Índice de Complejidad del Producto (PCI)**, es una característica de cada producto, de acuerdo a su complejidad. Se calcula a través del número de países que exportan un producto determinado y cuan diversificadas están las matrices exportadoras de dichos países.

- **Distancia**, es una característica de cada producto dentro de un país. Mide qué tan alejado está un determinado producto de las capacidades actuales de producción de un país específico. Se calcula sumando los productos en los que el país no tiene ventaja comparativa, ponderados por su proximidad al producto en cuestión.
- **Valor de Oportunidad**, es una característica de cada país, que mide qué tan bien ubicado está en el espacio de productos, calculando la distancia del país a los productos que actualmente no está exportando con ventaja comparativa, ponderada por el valor de la complejidad de cada uno de ellos. Este número es mayor para los países que están cerca de más productos y crece cuando los productos cercanos son más complejos.
- **Ganancia de Oportunidad**, es una característica de cada producto en un país. Mide hasta qué punto el valor de oportunidad de un país va a cambiar si se desarrolla la capacidad de exportar el producto en cuestión con ventaja comparativa.

Respecto al caso de Chile, es un hecho relativamente aceptado por la literatura que los productos más complejos y con mayor valor agregado son aquellos que al ser exportados con ventaja comparativa abren las puertas al crecimiento económico de largo plazo. Esto no sólo ocurre porque los productos más complejos valen más y son producidos por menos países, sino también porque obligan a desarrollar mayores capacidades productivas que pueden ser utilizadas para extender aún más la diversificación de la matriz exportadora. Las mayores y más variadas capacidades productivas también constituyen un activo importante que facilita los procesos de I+D potenciando aún más el crecimiento económico.

El modelo expuesto permite reconocer que los distintos productos que se transan en los mercados internacionales, están asociados a diferentes niveles de complejidad en cuanto a las capacidades requeridas para su producción. Asimismo, este permite dibujar un mapa de productos, donde las distancias entre los mismos

están dadas por la probabilidad de producir un determinado bien, dado que se producen un conjunto de otros bienes.

Un país tiene ventaja comparativa en la exportación de un producto cuando produce y exporta de un bien una cantidad superior a la proporción que el país representa del comercio mundial en dicho producto. Ordenando los productos en función de la comunidad a la cual pertenecen, es evidente que la matriz exportadora de Chile se basa en el uso de recursos naturales. En cuanto a productos agrícolas, Chile exporta con ventaja comparativa una variedad de semillas y cereales, además de frutas incluyendo cítricos, manzanas y otras frutas frescas y deshidratadas. Chile parece tener ventajas en la producción de una variedad de alimentos y en el procesamiento de bienes con los que se fabricarán alimentos. Se incluyen pescados y mariscos extraídos del mar, frescos y procesados. En cuanto a la industria de materiales, se destaca principalmente por proveer maderas de diferentes tipos y dimensionadas en una amplia variedad de formas.

En el caso de la industria minera, tiene ventaja comparativa en la producción de cobre, oro, hierro, plomo, zinc y varios otros recursos minerales metálicos y no metálicos. Se produce también una cantidad de sales y ácidos inorgánicos, fungicidas y abonos minerales.

Teniendo como objetivo incrementar la producción de los bienes más complejos, es necesario en primer lugar identificar los productos en los cuáles Chile no tiene ventaja comparativa, pero que tienen un mayor valor estratégico de oportunidad. Esto porque los productos más complejos pueden acercarnos a las capacidades requeridas para producir en muchos mercados. Según este criterio podemos identificar qué tipo de canasta productiva nos ofrecerá mayores oportunidades en cuanto a las capacidades productivas que podremos incorporar.

Se plantea que las maquinarias y los productos químicos son aquellos que presentan mejores oportunidades. Entre la industria de maquinaria, se destaca la producción de maquinaria pesada, grúas, trenes, vías férreas, y reactores nucleares que figuran en los primeros lugares de la lista. Si bien llama la atención este último, debido a lo sucedido en Fukushima, la experiencia internacional demuestra que una

gestión adecuada de la energía nuclear es una forma fiable y eficaz que puede generar grandes cantidades de electricidad a un coste competitivo y con bajas emisiones de dióxido de carbono (Bonilla, 2018). Por otro lado, entre los productos químicos y relacionados con la salud se destacan vidrios, accesorios de fotografía y equipos médicos que utilizan radiación.

Los productos que más puertas a nuevos mercados abrirían si se produjeran en Chile son, en general, los mismos productos que mayor valor estratégico de oportunidad proporcionarían al promedio de los demás países de la muestra que no poseen ventaja comparativa en dichos productos.

El estudio de la complejidad de las exportaciones busca responder, desde la perspectiva de la diversificación productiva, por qué algunos países han alcanzado el desarrollo mientras otros no lo han logrado. La idea es encontrar los sectores económicos que se podrían explorar en Chile en la búsqueda de un camino para generar nuevas exportaciones que traigan crecimiento, desarrollo y externalidades positivas a toda la economía.

La matriz exportadora chilena está constituida principalmente por productos de bajo valor agregado que se clasifican, como poco complejos, producidos por muchos otros países y no intensivos en el uso de conocimiento y capital humano avanzado. Por tanto, aquellos que se asocian a un mayor valor de oportunidad estratégica se encuentran relativamente lejos de las actuales capacidades productivas chilenas.

Para la economía chilena se ha podido identificar los productos que actualmente no se producen con ventaja comparativa, pero que figuran en los primeros lugares en cuanto a su valor estratégico de oportunidad, por cuanto si los produjéramos nos acercarían a las esferas productivas de muchos otros bienes de alto valor. Las familias de productos a las que pertenecen la gran mayoría de estos bienes con alto valor de oportunidad para Chile son maquinarias, químicos y productos relacionados con la salud, electrónicos.

Algunos de los productos que destacan con mayor valor estratégico son reactores nucleares, motobombas de diversos tipos, piezas y partes de maquinaria pesada,

locomotoras y líneas ferroviarias, aparatos de rayos X, instrumentos para análisis físicos o químicos, vidrios, prensas para imprentas, ácidos inorgánicos, siliconas, entre otros.

Los productos que figuran con un mayor valor estratégico de oportunidad para Chile son casi todos los mismos que, en promedio, ofrecen un mayor valor de oportunidad para el resto de los países en la muestra.

No obstante Chile durante el periodo del año 2012, sumó a su matriz exportadora productos que exportó con ventaja comparativa en 2012, pero no en 2003. Si bien una exportación con ventaja comparativa es aquella de la que el país provee al mercado internacional una proporción mayor a la que su economía representa en el comercio mundial. Dentro de esta categoría se destacan algunos aceites y productos agroquímicos en la lista de nuevas exportaciones. El más relevante de ellos en cuanto a monto representó exportaciones por casi 287 millones de dólares en 2012. Sin embargo, en 10 años las exportaciones chilenas adquirieron ventaja comparativa en sólo 9 productos entre los cuales no figuran ninguno de los productos más complejos como maquinaria, electrónicos y productos químicos o relacionados con la salud. Si bien aparecen algunos productos de mediana complejidad, no se ha logrado nada en cuanto a los mercados internacionales más valorados. Por otra parte, varios de los productos en que se destaca como exportadores, representan montos muy pequeños de venta, lo cual es también indicativo del bajo valor relativo que poseen. En el caso de materiales vegetales para cestería y residuos de ovejas, estos ni siquiera alcanzan un valor de dos millones de dólares. Los aceites animales y el aceite de oliva representan 49 y 63 millones de dólares, respectivamente.

En comparación con Argentina que entre 2003 y 2012 el país vecino ganó ventaja comparativa en la exportación de 27 productos. Dentro de estos, se contaron productos agrícolas, alimenticios y mineros logrando en 2012 exportaciones de oro por casi 4 billones de dólares.

Un país como Finlandia que es más pequeño que Chile expandió su ventaja comparativa en productos basados en recursos naturales. De esta manera, se

incorporaron productos alimenticios de mediana complejidad, así como también diversos productos agrícolas y mineros de diversa complejidad. Resulta interesante destacar que Finlandia incorporó 40 productos versus los nueve productos que incorporó Chile, exportando así cerca de 1 billón de dólares.

Un caso aparte es el de Australia si bien ganó ventaja comparativa en ocho productos. De estos productos, dos registraron ventas por sobre 1,5 billones de dólares en 2012, no obstante, lo más valioso de la expansión de la ventaja comparativa australiana tiene que ver con la incorporación de motores de aviones y aviones menores. Asimismo, incorporó también un producto de maquinaria y un producto del sector electrónicos, lo cual fomentó la innovación tecnológica en la industria.

Habiendo realizado un análisis de la dinámica de la ventaja comparativa para Chile, Finlandia, Australia y Argentina podemos ver que, de este grupo, Chile es el único país que no incorporó las exportaciones de muy alto valor a su matriz productiva entre 2003 y 2012. Considerando que todos estos países son abundantes en recursos naturales y que los más exitosos de ellos no siempre fueron industrializados, cabe destacar que Chile, en comparación, avanzó muy poco durante la última década en cuanto a su diversificación exportadora.

Se sugiere una perspectiva para analizar la selectividad de sectores económicos que nuestro país puede impulsar para maximizar el desarrollo. El proceso de diseño de políticas de productividad que actualmente nuestro país se encuentra desarrollando debe ser alimentado por diversas fuentes de información y las perspectivas de todos los agentes involucrados (Lauterbach, 2015).

Por lo tanto, se puede concluir que Chile tiene un caso difícil: no solo tiene una diversificación productiva acotada, sino que, además, los productos que exporta, en general, no requieren mayor sofisticación tecnológica.

No obstante, el futuro podría no ser tan negativo, debido a que Chile es un país que otorga mayores facilidades para emprender, es por ello que Chile es el país de la OCDE con mayor porcentaje de emprendedores. Sin embargo, aún está por verse

cuántas de las iniciativas relacionadas representan una buena idea de negocios y, de seguro, aquellas que lo hagan tardarán en contribuir significativamente al crecimiento económico.

Chile tiene hoy la oportunidad de destacar por la gobernanza de sus empresas. Si bien nuestro país no es el que se destaca en mayor medida en cuanto a ética empresarial, tiene una hoja de vida más limpia que la de sus vecinos. A lo anterior, se debe agregar la estabilidad del marco institucional, empresas con presencia regional y señales de un repunte económico.

Desde el punto de vista externo, buenas prácticas de gobiernos corporativos mejoran el posicionamiento del país en la competencia regional por atraer inversión. En lo interno, disminuyen la corrupción, maximizan los ahorros de las personas, favorecen la innovación, promueven a las empresas como actores relevantes en el desarrollo del país y generan desde ya una cultura de gobiernos corporativos, difundiendo su significado y relevancia, lo cual facilitará el camino a los emprendimientos futuros (Valenzuela, 2018).

Se ha hecho común esperar el desarrollo económico para Chile en los últimos 20 años, la trampa de Chile es suponer que el desarrollo implica solamente un mayor PIB, sin ningún valor agregado en sus exportaciones.

En 1980, Chile era 62º en el Índice de Complejidad Económica, casi 40 años después, ocupa el puesto 61º.

Como es sabido, la complejidad económica trae riqueza y equidad. Los países de producción más compleja son países con menor desigualdad. (Hirschman, A & de Silva Herzog, M, 1961), y el problema de Chile es que su producción exhibe un escaso valor agregado, ni en la minería, sector productivo que Chile posee ventaja comparativa, por otro lado, existen muchas empresas extranjeras invirtiendo en Chile, lo cual no ocurre al revés, por lo tanto, hay un déficit fundamental en know how y eso está limitando su potencial de crecimiento.

La respuesta del empresariado sigue siendo que hay que centrarse en las ventajas competitivas, como la minería del cobre, lo cual está completamente errado, ya que,

países que poseen una mayor cantidad de recursos naturales, como Australia y Noruega, venden más bienes no primarios y servicios que Chile y poseen una producción mucho más diversificada, a pesar de tener una mayor cantidad de materias primas.

La casi nula inversión en investigación y desarrollo, no tiene que ver con barreras regulatorias e impuestos, ya que, existen hasta 108 medidas para simplificar trámites y regulaciones. Por otro lado, es difícil de explicar que un estado tan atrofiado y caótico como lo es Argentina invierta casi el doble que Chile en investigación y desarrollo (I+D) durante el año 2016.

En el año 1999, se proponía Chile junto al Banco Mundial pasar de una I+D del 0,55% del PIB, a 2,3% en 2021. A punto de cumplir este plazo, no solo no se ha avanzado nada, sino, la inversión ha bajado sostenidamente hasta un 0,36% del PIB durante el año 2015.

Una de las causas de la falta de innovación en Chile es atribuida a una cultura empresarial extremadamente cerrada. Los empresarios chilenos provienen de los mismos establecimientos educacionales y los apellidos se repiten, no hay variación ni nuevos nombres. Prácticamente no existen oportunidades de movilidad al resto de la población en puestos de decisión en empresas o del Estado, no existe beneficio del talento en el resto del país, donde se ha llegado a considerar una sociedad casi de carácter oligárquico.

Alcanzar el desarrollo económico, no implica explotar y exportar más y más cobre, sino es tener una sociedad más sabia y más compleja. En los países de producción diversa, existe muchas personas que saben cómo generar y hacer cosas más específicas y valiosas, lo cual aumenta la riqueza de las naciones (Matamala, 2019).

4.4. Aporte de la industria del cobre a la economía chilena.

El cobre es una de las materias primas con mayor uso industrial en el mundo, desde la industria manufacturera, eléctrica, electrónica y química, hasta en la fabricación de maquinarias y automóviles, además como material bactericida, esto es debido

a que posee un sinnúmero de propiedades físicas de amplia utilidad, por ejemplo, es un excelente conductor del calor y la electricidad, resistente a los microbios y a la corrosión, además de otras características que lo hacen un material de mucha utilidad, por ejemplo, en términos de su disponibilidad y su alta capacidad de reutilización. En términos económicos, este commodity es considerado un indicador de la economía mundial, debido a que la evolución de su precio es seguida de cerca por los inversionistas en materias primas.

En el mercado es vendido, principalmente, bajo la forma de cátodos y concentrados de cobre. En nuestro país, su extracción durante el año 2019 fue efectuada por tres grupos de empresas de la minería del cobre: la gran minería, representada por empresas privadas y una estatal, la Corporación Nacional del Cobre (Codelco), que produjeron el 96% de la producción nacional; la mediana minería, representada por empresas principalmente nacionales (3%), y la pequeña minería que representa el 1% de la producción nacional. Por otro lado, su producción proviene, también, de empresas de la gran, mediana y pequeña minería del oro.

La producción de cobre en Chile es llevada a cabo, principalmente, en las regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y del Lib. Gral. B. O'Higgins, donde se concentran la casi totalidad de las reservas conocidas del país, que equivalen a poco menos del 40% de las reservas del planeta.

Sin duda alguna la industria del cobre es una de las principales actividades económicas del país, centrada principalmente en la explotación, procesamiento y comercialización de este mineral el cual ha aportado en gran medida a la economía chilena ; En 2020, considerando las medidas impuestas por el Gobierno con base al contexto sanitario pandémico a causa del Corona Virus, las exportaciones de cobre se elevan en torno a los US\$36.337 millones, lo que representa un avance de 8,26% respecto 2019 , donde las exportaciones de cobre alcanzaron los US\$ 33.399 millones, abarcando el 48% del total de exportaciones de ese año, destacando que, a lo largo del tiempo. Chile es el máximo productor de cobre en el mundo con una producción total de 5.822 mil toneladas métricas el año 2019, lo que equivale al 28,4% de la producción mundial. Por otro lado, en 2019 la industria del

cobre tuvo un porcentaje de participación en el PIB (a precios corrientes) de un 8,4% (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019). Finalmente, la industria del cobre generó entre los años 1990 y 2016 alrededor del 7,8% de recaudación tributaria con valores fluctuantes entre 1,6% y 20,7%, debido a la política presupuestaria nacional y la completa dependencia del país a los precios internacionales del cobre (Copper Alliance, 2017). En específico, en el año 2014 la disminución de 1 centavo de dólar en precio del cobre proveniente de la venta del mineral en CODELCO significó una disminución de US\$ 36,1 millones para la recaudación fiscal (Rodríguez, 2015).

Nuestro país como mayor productor y exportador de cobre en el mundo, este destacable acontecimiento tuvo una ocurrencia de más de una década, es por ello que esta actividad es considerada como un agente macroeconómico de dinamización de la economía y la producción (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019). A continuación, se presentan algunos indicadores económicos del sector minero del cobre nacional e internacional, mostrando su comportamiento durante el año 2019.

3.4.1 Producción.

Como se dijo anteriormente, Chile es uno de los mayores productores de cobre en el mundo y concentra las mayores reservas mundiales de este mineral. Los principales países productores de cobre a nivel mundial el 2019 fueron: Chile 28,4%, Perú 11,7%, China 7,8%, los que en conjunto alcanzan el 47,9% de la producción mundial. Por otro lado, en el año 2019 en el país la producción de cobre disminuyó en un 0,9% respecto al año 2018.

Tabla 1: Producción mundial de cobre en miles de toneladas métricas de cobre contenido, años 2018-2019.

País	Producción		Participación en la Producción Mundial (%)
	2018	2019	
Total Mundial	20.422	20.532	-
Chile	5.872	5.822	28,4
Perú	2.440	2.400	11,7
China	1.590	1.600	7,8

Fuente: (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019).

Tabla 2: Producción nacional de cobre en miles de toneladas métricas de cobre contenido, años 2015-2020.

Años	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Producción de Cobre (Miles de Toneladas)	5.833	5.626	5.558	5.872	5.822	5.730

Fuente: (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019).

3.4.2 Producción según tamaño de empresa.

A continuación, se presenta la producción de cobre durante el año 2019, de acuerdo al tamaño de las empresas y su participación de mercado

Tabla 3: Producción de cobre (tmf), por tamaño de empresa y su participación (%) en la producción, años 2015-2019

Empresa/Año	2015	2016	2017	2018	2019
Total	5.832.551	5.626.376	5.557.964	5.872.027	5.822.050
Grandes	5.568.702	5.370.629	5.332.958	5.653.698	5.623.712
Participación (%)	95,48	95,00	96,00	96,00	97,00
Medianas	205.416	194.732	165.263	169.380	147.603
Participación (%)	4,00	4,00	3,00	3,00	2,00
Pequeñas	58.433	61.015	48.949	48.949	50.735
Participación (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019).

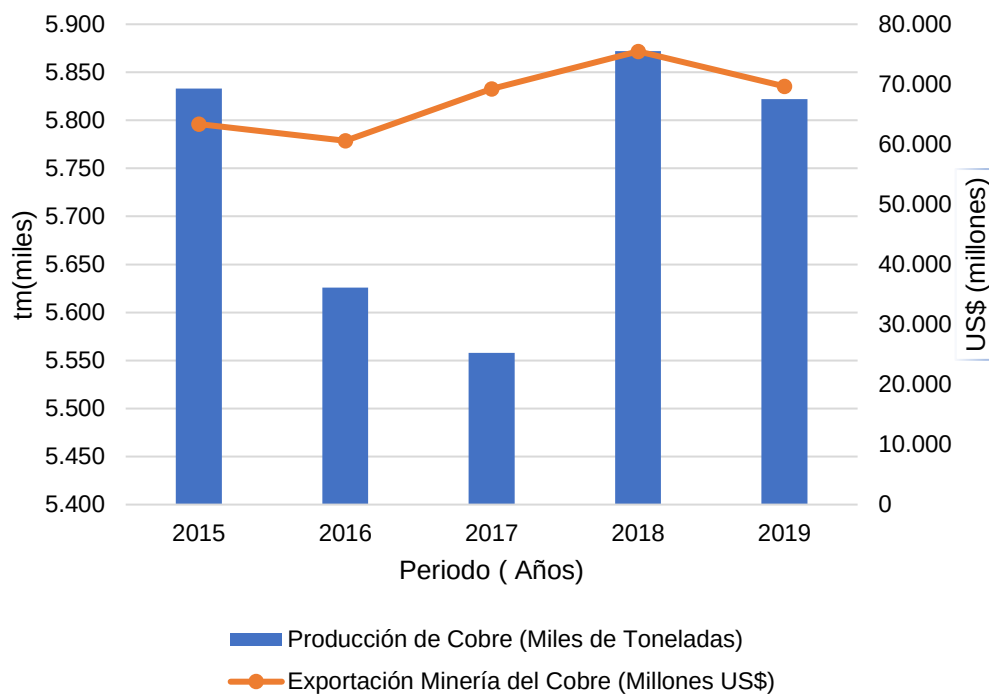
3.4.3 Exportaciones.

Las exportaciones de cobre para el año 2019 cayeron un 8,1% respecto al año anterior, sin embargo, su participación (en US\$) respecto de la exportación total país no experimentó variación en ese período.

Tabla 4: Exportación minería del cobre en Chile en millones US\$ y participación en total de exportaciones (%), años 2015-2019.

Años	2015	2016	2017	2018	2019
Producción de Cobre (Miles de Toneladas)	5.833	5.626	5.558	5.872	5.822
Exportación Minería del Cobre (Millones US\$)	30.374	27.285	34.662	36.367	33.564
Exportación Total País (Millones US\$)	63.362	60.597	69.230	75.482	69.889
Participación (US\$) Cobre Sobre Total País (%)	48	45	50	48	48

Fuente: (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019).



Gráfica 1: Relación producción/exportación de cobre, años 2015-2019.

Fuente: (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019).

3.4.4 Precio.

El precio del cobre refinado, en el año 2020 experimentó una baja de 7,9% respecto del año 2018, provocando una disminución de las exportaciones para ese año. Su importancia es tan relevante para Chile, por la caída en un centavo de dólar en su precio, significa que el fisco deja de percibir 60 millones de dólares y se deja de exportar 125 millones de dólares, debido a la volátil que es el precio (Min. Prokurica por caída del cobre: “Nos llueve sobre mojado. Es un golpe muy duro para las arcas fiscales”, 2020).

Tabla 5: Precio promedio anual nominal del cobre refinado, en centavos de dólar la libra, años 2015-2020.

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Precio (¢US\$/LB)	249,23	220,56	279,68	295,88	272,39	280,34

Fuente: (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019).

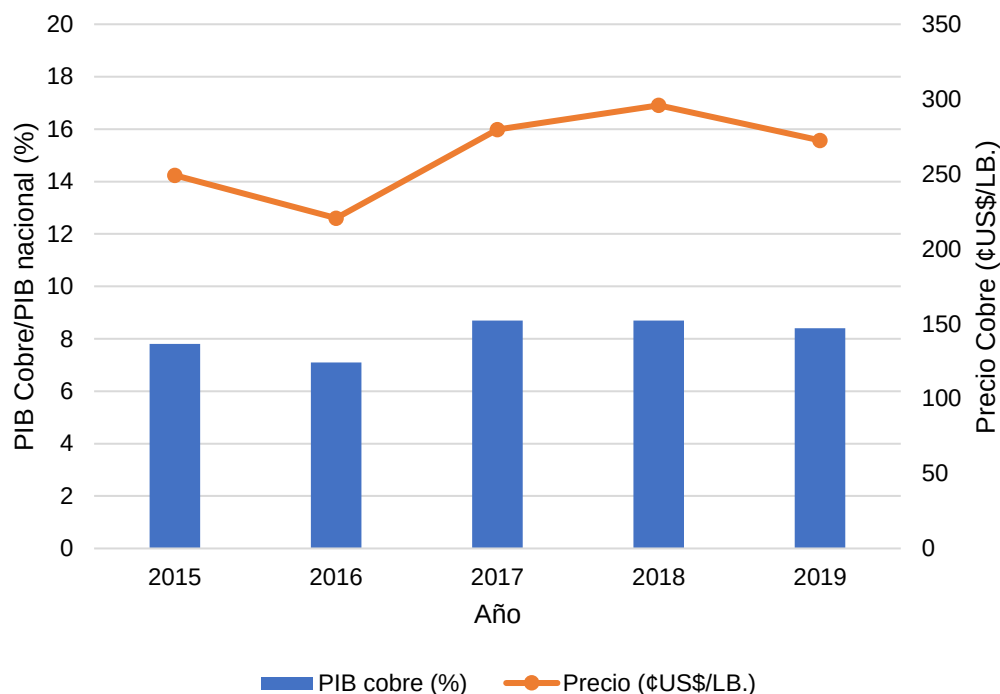
3.4.5 Participación en el PIB.

Se presenta información relativa a la participación de la industria del cobre en el Producto Interno Bruto (PIB), en la que se evidencia una importante participación de en este índice económico, pero eso no ha implicado una mayor recaudación fiscal (como se verá en el siguiente punto) debido al bajo precio cotizado en la bolsa de metales.

Tabla 6: Participación de la minería del cobre en el PIB, a precios corrientes, años 2015-2019.

Año	2015	2016	2017	2018	2019
PIB Cobre/PIB Nacional (%)	7.8	7.1	8.7	8.7	8.4

Fuente: (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019).

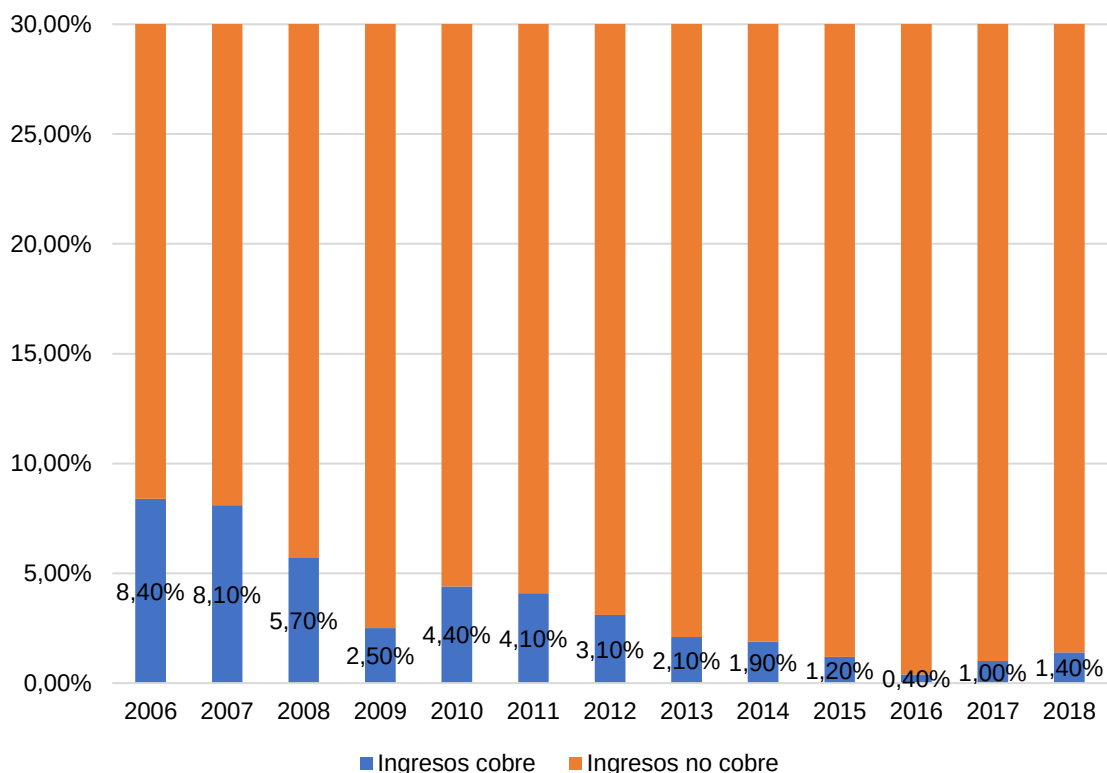


Gráfica 2: Participación de la minería del cobre en el PIB y precio del cobre, años 2015-2019.

Fuente: (Dirección de Presupuestos, 2019).

3.4.6 Ingresos fiscales.

Como es sabido, los ingresos percibidos de la industria del cobre provienen de la Corporación Nacional del Cobre (CODELCO) y de impuestos directos a las empresas privadas del rubro. Como se debe de suponer, los ingresos provenientes de la industria del cobre son altamente elásticos a las variaciones del precio del cobre, aportando variabilidad e incertidumbre a los recursos fiscales. Por otro lado, hace algunos años atrás el cobre fue muy importante para el fisco chileno, aportando en gran medida en los ingresos fiscales, en el año 2006 aportó un 8,4% de los ingresos fiscales (respecto al PIB), pero se ha dado una tendencia a la baja años posteriores, en el año 2016 la industria del cobre solamente aportó un 0,4% a los ingresos fiscales respecto al PIB (Dirección de Presupuestos, 2019). Esto se explica por la caída en el precio del cobre (anterior al año 2020), los altos costos que ha enfrentado la industria y una menor ley en los yacimientos de nuestro país (Pizarro, 2020).



Gráfica 3: Composición de los ingresos efectivos 2006-2018 (porcentaje del PIB

Fuente: (Dirección de Presupuestos, 2019).

3.5 Impuestos específicos a la minería en Chile y otros países.

El impuesto específico a la minería o royalty, se define desde un punto de vista económico, como un cobro que se puede aplicar de diversas maneras, en primer lugar, existen los de base unitaria (aplicado sobre unidad de volumen o peso), por otro lado, los basados en el valor del mineral, los basados en los ingresos o utilidades, por último, existen una combinación de los anteriores. Se estudiará este impuesto minero de acuerdo a su cálculo, forma y cobertura en diferentes países como Chile (se rige por una ley nacional), Australia (se rige por leyes provinciales), Canadá (se rige por leyes provinciales y nacionales) y Estados Unidos (se rige por leyes estatales).

Para el caso de Australia, se puede ver que las tasas impositivas son menores en algunas provincias cuando se le da al mineral un mayor grado de procesamiento,

de manera de incentivar el valor agregado a nivel local o nacional. En Canadá, dada la división político-administrativa del país en Provincias federadas, este impuesto viene determinado según la Provincia, donde se puede aplicar diversos parámetros relacionados con utilidades e ingresos.

El royalty posee un sinnúmero de usos, por ejemplo, las políticas de fomento a la diversificación, ya que, los países con economías más diversas deberían de tener mejor desempeño en crecimiento y desarrollo económico. Sin embargo, estas políticas podrían enfrentar escenarios adversos: el avance tecnológico, las demandas de la sociedad y la fragmentación de las cadenas de valor global, se podrían contraponer, generando una dinámica compleja, lo cual debería ser estudiado previamente para buscar un mejor desempeño en las políticas públicas para el desarrollo productivo.

A continuación, se definirá y mostrará diversas formas de cálculo del royalty en la industria del cobre en diversos países: como Chile, Australia, Canadá y Estados Unidos, con el fin de conocer diferentes experiencias en estos países desarrollados (a excepción de Chile), debido a que estos países ya estudiaron previamente diversos fenómenos asociados a la abundancia de recursos naturales, tales como la disminución en las tasas de crecimiento económico de largo plazo, el incremento de la pobreza e inequidad, los obstáculos para la democracia y refuerzo de los sistemas políticos autoritarios entre otros.

La industria minera tiene mayor o menor importancia en los países dependiendo de su grado de diversificación productiva. En el caso de los países con gran dependencia minera, el desarrollo de la industria y de nuevos proyectos mineros es determinante en el crecimiento económico. La fuerte fluctuación del precio de los commodities a nivel mundial, deja en evidencia una situación donde los países ricos en recursos naturales poseen alta sensibilidad y dependencia económica hacia los movimientos generados en el mercado internacional y de valores.

Se supone que los Estados tienden a gravar la minería para entregar una mayor cantidad de recursos en pos de un mayor nivel de desarrollo económico, aun cuando los impuestos desincentivan la inversión extranjera directa. En la mayoría de los

casos (no en el caso de Chile), se busca con dichos ingresos diversificar la matriz productiva y promover el desarrollo local de las regiones mineras, todo ello precisamente para disminuir el grado de dependencia hacia los commodities y escapar de la trampa de dependencia de los recursos naturales.

Como se dijo anteriormente, en términos generales, existen tres formas de calcular el royalty: en base unitaria, en base al valor o ad valorem y en base a los ingresos o utilidades, o una combinación de los anteriores.

El royalty en base unitaria, se asocia a la extracción y se establece de acuerdo al peso o volumen antes que se lleve a cabo cualquier proceso. Es más simple de fiscalizar e implica mayor seguridad para los ingresos fiscales, pero menor seguridad para el inversionista.

El royalty ad valorem, se calcula como un porcentaje sobre el valor de un mineral, es el tipo de cobro más utilizado por los países, debido a que su valor puede determinarse sobre el contenido del mineral (peso o volumen) o sobre los ingresos brutos. Entrega una mayor variabilidad de la recaudación fiscal en función del valor del mineral en el tiempo, debido a que es independiente de la rentabilidad de las empresas, por lo que posee una mayor simplicidad para su cálculo y fiscalización.

El royalty sobre las utilidades puede poseer diversas formas, ya que, su principal característica es la deducción de costos, la que puede variar dependiendo de si se consideran los costos de capital o solo de operación, entre otros.

A continuación, las características principales en términos de este impuesto específico, de acuerdo a los países (o provincias) seleccionados sobre la minería del cobre.

3.5.1 Australia.

Se tomó como muestra las provincias de Nueva Gales del Sur, Territorio Norte, Queensland y Australia Occidental, donde se observa que el royalty se determina a nivel provincial para las tres primeras, y para Australia Occidental es provincial o negociado. El cálculo es detallado y diverso, ya que se observan royalties en base a unidad, también en base ad valorem con variantes de mayor o menor deducción

de costos y también en base a ganancias netas. En Australia Occidental y en algunos casos de Queensland, las tasas de royalties son menores cuando el mineral tiene mayor grado de procesamiento. Esta modalidad responde normalmente al objetivo de generar mayor valor agregado a nivel local o nacional.

3.5.2 Estados Unidos y Canadá.

Tanto en Estados Unidos como en Canadá las provincias tienen un royalty ad valorem y/o sobre las utilidades. Para el caso del cobre en Estados Unidos, predomina el cobro ad valorem, mientras que, en Canadá se observa también el mismo cobro en dos provincias y en Saskatchewan, por otro lado, en Ontario el royalty se calcula sobre la utilidad. No hay muchas variaciones entre los royalties de minerales diferentes. En Ontario existen además importantes deducciones impositivas cuando las minas se encuentran en lugares remotos. En términos generales, el royalty en Estados Unidos es bastante complejo y variable, debido a que se encuentra diferenciado por tipo de mineral y jurisdicción territorial, la que puede ser federal, estatal, de americanos nativos o privados.

Existen diferencias importantes en el cobro del royalty entre las provincias de Estados Unidos y de Canadá, aun cuando se puede apreciar cierta homogeneidad dentro de las provincias entre las tasas para distintos minerales, esto no es absoluto. Como en el caso de Australia, que algunas tasas incentivaban la agregación de valor local, en Canadá se puede apreciar que hay incentivos para la explotación en regiones remotas como en Ontario (Cavada & Cabrera, 2019).

Tabla 7: Royalty por países y región específica.

Royalty en algunas regiones de Australia				
Territorio	Nueva Gales del Sur	Territorio Norte	Queensland	Australia Occidental
Formato	Ley Provincial	Ley Provincial	Ley Provincial	Ley Provincial o de acuerdo a negociado
Cobre	4% ad valorem sobre el valor menos deducciones permitidas	18% sobre ganancias netas menos costos de producción y otros	2,7% del valor o tasa variable de royalty si el precio excede el precio de referencia	Concentrado: 5% del valor, metal: 2,5% del valor
Royalty en algunos estados de Estados Unidos				
Territorio	Arizona	Michigan	Nevada	
Formato	Ley Provincial	Ley Provincial	Ley Provincial	
Cobre	Mínimo de 2% del precio de mercado	2-7% del valor de ventas ajustadas	5% de ingresos netos (sobre \$4 millones por año)	
Royalty en algunas regiones de Canadá				
Territorio	British Columbia	Northwest Territories	Ontario	Saskatchewan
Formato	Ley Provincial	Ley Provincial	Ley Provincial	Ley Provincial
Cobre	Más del 13% de los ingresos netos menos el 2% de producto neto	5-14% del valor de la producción	10% de las utilidades definidas	5% de las utilidades netas (aumenta a 10% con umbral ciclo de vida producción)

Fuente: (Cavada & Cabrera, 2019)

3.5.3 Chile

Hasta el año 2005 no se imponía en Chile ningún tipo de impuesto específico a la minería y la tasa del IDPC (impuesto de primera categoría) era igual al 17%, acreditable contra los impuestos finales (Impuesto Adicional o Impuesto Global Complementario), conforme a la normativa vigente.

Desde el año 2006 en adelante, se incorpora en Chile (Ley 20.026 de 2005) el Impuesto Específico a la Industria Minera (IEIM), que grava la renta neta operacional minera con tasa de 5% para la gran minería (empresas mineras con ventas anuales equivalente en pesos a 50.000 toneladas o más de cobre fino).

En el año 2006, se consideró una tasa de 4%, reducida y especial, que se concedió por normativa transitoria a aquellos inversionistas extranjeros y sus empresas receptoras de inversión minera que voluntariamente optaron por someterse a este nuevo IEIM.

El año 2011 se produce un alza en la tasa de IDPC, lo cual afecta a todos los contribuyentes en general y a la minera en particular, subiendo la tasa de 17% al 20%. El IDPC sigue siendo totalmente acreditable contra los impuestos finales en caso que exista una distribución de utilidades a los dueños de la empresa.

Conforme al marco normativo, este nuevo cambio en las tasas no impactaba a las empresas amparadas por un régimen de invariabilidad tributaria. Sin embargo, por

causa de las especiales circunstancias de daño causado al país por el terremoto de 2010, la gran mayoría de la gran industria minera decide voluntariamente someterse al nuevo régimen de tasas, pasando éstas a ser transitoriamente de 4% a 9%, dependiendo de ciertos márgenes operacionales mineros.

Finalmente, en el año 2018 ocurre el último hito de ilustración de la evolución de la carga tributaria en Chile para la minería, donde ocurren tres cambios de importancia.

El primero, corresponde al alza de la tasa del IDPC, llegando al 27% en el año 2018 respecto a empresas sometidas al régimen semi integrado de tributación a la renta. Sin embargo, la tasa total nominal sigue siendo de un 35%.

El segundo cambio es el aumento de la tasa mínima del IEIM de 4% a 5%, debido al término por vencimiento de plazo de la gran mayoría de los regímenes transitorios de estabilidad tributaria de tasa y por causa de la entrada en operaciones de nuevos proyectos mineros. No obstante, las tasas de IEIM pueden fluctuar entre 5% y 14%, dependiendo de los márgenes operacionales minero, donde se puede considerar que no supera en ninguno de sus años de vida un margen operacional de 35%, queda sujeto siempre a la tasa menor de 5%.

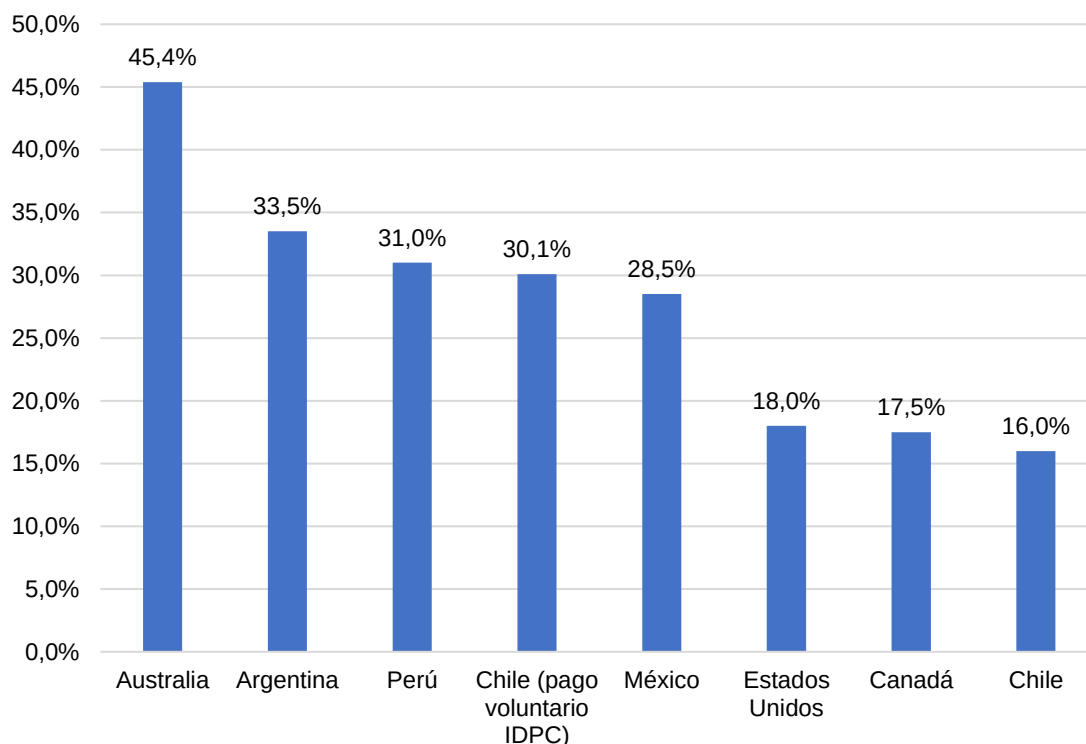
El tercer cambio afecta a la base del Impuesto Adicional, relacionada a la distribución de dividendos. Desde 2017, toda distribución de dividendos, independientemente del tipo societario, queda afecta a Impuesto Adicional haya o no sido la utilidad distribuida gravada con IDPC.

Se exponen los resultados del estudio de comparación de la carga tributaria efectiva, tanto a nivel corporativo (empresa minera productora) como a nivel de los dueños extranjeros (corporativo local más sus dueños extranjeros), que afecta de igual manera a todo proyecto minero independiente de las jurisdicciones.

Se debe tener en cuenta la Carga Tributaria Corporativa Comparada (CTC), donde el factor de comparación es la Tasa Efectiva de Impuesto Corporativo, que incluye los efectos de los impuestos que sean de cargo de la entidad minera operativa. Desde el punto de vista de los Impuestos Corporativos, Chile se sitúa entre aquellos países con menor carga tributaria (en el escenario base que no contempla un pago

voluntario del IDPC). Lo anterior, considerando una tasa de IEIM de 5% aplicable sobre la renta operacional minera (a partir del año 2018) y una tasa de IDPC de 27%.

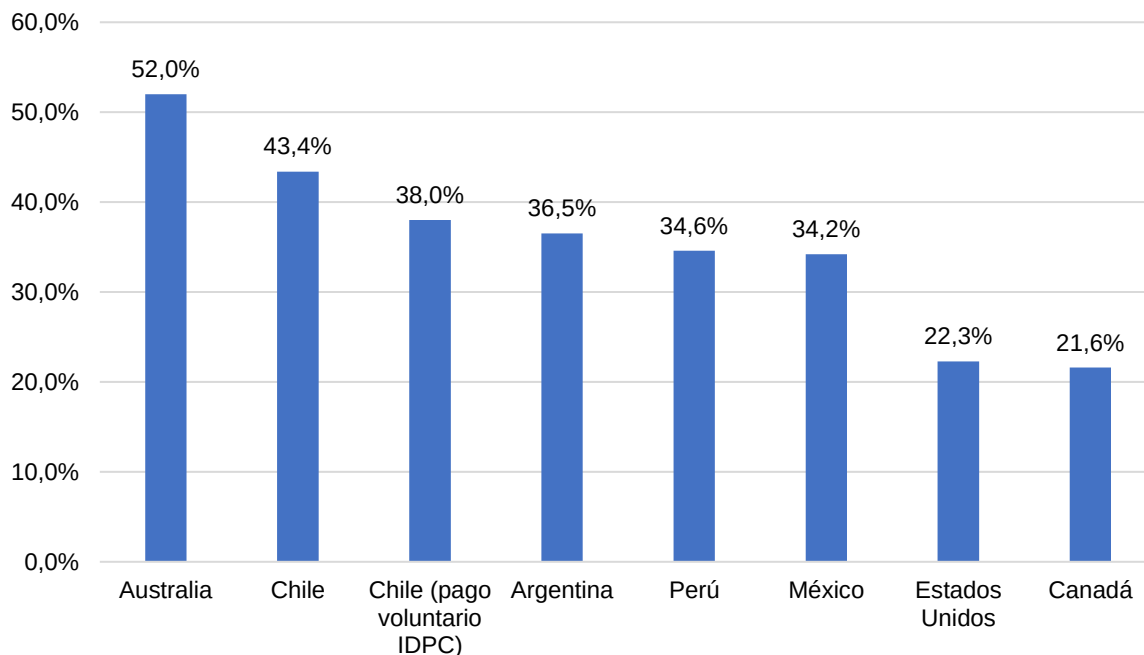
Chile se posiciona como uno de los tres países con menor CTC, lo cual obedece sustantivamente a que el tributo propio de la industria minera (en este caso el IEIM), se paga sobre una base neta (en este caso la renta neta operacional minera) y no sobre una base bruta, salvo Estados Unidos y Canadá. En los demás países, a lo menos, uno de los tributos a la industria minera se determina sobre base bruta, generando esta significativa contribución adicional al fisco, que no es acreditable contra los impuestos a la renta y que no depende tampoco de los resultados tributarios de la compañía.



Gráfica 4: Tasa efectiva de impuestos corporativos en diferentes países.

Fuente: (Ernst & Young, 2018).

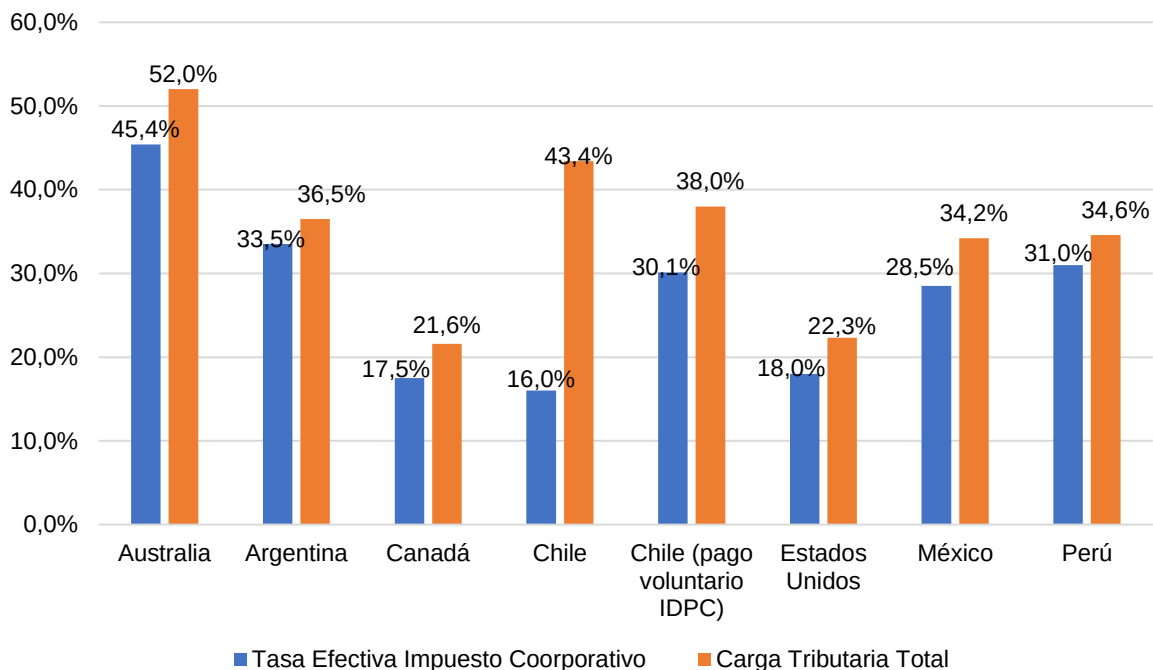
Por otro lado, la Carga Tributaria Total (CTT) corresponde a los impuestos corporativos pagados a nivel de entidad operativa minera y los impuestos pagados por los dueños provenientes de la repartición de utilidades. Contrariamente a lo que sucede a nivel corporativo, Chile se convierte en uno de los países con mayor carga tributaria, quedando situado en el segundo lugar, a menos que utilice el mecanismo del pago voluntario de IDPC, caso en el cual queda alineado a la mayoría de los países, salvo Canadá y Estados Unidos. Las razones que explicarían la posición de Canadá y Estados Unidos, corresponden a una combinación entre las tasas de impuestos corporativos a la renta más bajas que el resto de los países y una tributación de la industria minera sobre base de resultados netos, combinación que no se daría en ninguno de los demás países.



Gráfica 5: Carga Tributaria Total en diferentes países

Fuente: (Ernst & Young, 2018).

Finalmente, se presenta un gráfico que resume las cargas tributarias efectivas tanto corporativas como totales, en cada una de los países comparados. La diferencia entre las cargas corporativa y total está dada por el hecho de la distribución de utilidades a los dueños extranjeros (Ernst & Young, 2018).



Gráfica 6: Comparación Tasa Efectiva Impuesto Corporativo y Carga Tributaria Total en diferentes países.

Fuente: (Ernst & Young, 2018).

3.6 Empresa BHP: Minerals Americas (Chile) y Minerals Australia.

BHP Billiton es una compañía global de recursos naturales diversificados, esta se organiza en tres unidades de negocio, las cuales corresponden a Minerals American, Minerals Australia y Petroleum. Algunos de sus productos son el petróleo, el mineral de hierro, así como el cobre y carbón. Además, su casa matriz está ubicada en Melbourne, Australia (BHP, s. f.). El objetivo corporativo de BHP es crear valor a través del conocimiento, adquisición, desarrollo y comercialización de recursos naturales para sus accionistas. Copper, empresa parte de BHP, cuyas oficinas están en Santiago, es uno de los más grandes productores de cobre, plata, plomo, zinc y uranio a nivel mundial. Sus operaciones están ubicadas tanto en Australia, como en Chile y Perú. En Chile, opera Minera Escondida, la cual es parte de BHP Billiton Pampa Norte, que integra las faenas de Compañía Minera Cerro Colorado y minera Spence. La sede de BHP Billiton está ubicada en Iquique.

BHP llegó a Chile en 1984 debido a la adquisición de la empresa Utah, uno de los principales socios de Minera Escondida. En el año 2000, BHP compró Río Algom, y entre los activos de esta estaban Spence y Cerro Colorado. En el 2004, debido a la gran cantidad de operaciones de cobre en Chile, la compañía BHP decidió instalar en Santiago las oficinas de, en ese entonces llamada División Metales Base, hoy llamada negocios Copper.

BHP Billiton es la más grande empresa privada de Chile en minería, y por ende un actor clave en la economía de Chile. El aporte que deja esta empresa se puede visualizar más detalladamente en la distribución del valor agregado, que en 2014 sumó unos 7477 millones de dólares. Esto contribuyó a unos de los objetivos corporativos, el cual corresponde a crear un valor sustentable para accionistas, trabajadores, comunidades, clientes y proveedores. BHP Billiton es el principal contribuyente privado del Estado de Chile en el pago de impuestos.

Por consiguiente, se invirtió voluntariamente un 1% de sus utilidades, calculadas sobre el promedio de las utilidades antes de impuesto de los tres últimos años fiscales (julio a junio), en aquellas aéreas en las que es posible hacer aportes al país y que se alinean con las estrategias y políticas públicas de la empresa. Sus intereses van a que sus proyectos que apoyan sean transformadores y que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida y al fortalecimiento del capital social de las personas. Con estos compromisos a largo plazo, se trabaja en las líneas de mejoramiento de la calidad de vida, educación, generación de capacidades y cultura. El modelo de esta empresa considera el establecimiento de alianzas a largo plazo con entidades públicas y/o privadas que tengan las competencias para desarrollar las iniciativas innovadoras, a las cuales estos se comprometen. A la vez, estos participan activamente en el desarrollo de las mismas, de forma que se permita el traspaso de conocimientos y habilidades mutuas. Una de sus creencias, además es que el trabajo asociativo entre el mundo público y privado es muy necesario, para que el país pueda seguir desarrollándose (Informe de Sustentabilidad: BHP Billiton Chile, 2014).

4. Desarrollo

4.1. Diagnóstico financiero del sector minero al económico del cobre como un commodity.

A fin de contextualizar el estado del cobre como un commodity, se debe considerar que en el año 1974 se promulgo el Decreto de Ley N°600, llamado “Estatuto de la Inversión Extranjera”, el cual permite a los inversionistas extranjeros firmar, con contraparte al Estado de Chile, un contrato de inversión extranjera, accediendo a los múltiples beneficios que promueve la legislación, siendo el principal de ellos, la invariabilidad tributaria. El contrato, a su vez, considera un carácter de largo plazo que se respalda en el aseguramiento de una tasa invariable, e incluso, acceder a un plazo máximo de 20 años, si es que la inversión era superior a 50 millones de dólares. Lo anterior, implica que toda inversión superior al monto mencionado tenían la opción de optar por la invariabilidad de las normas legales y de las resoluciones que se hubiera emitido la administración, y, por ende, todo lo suscrito al contrato como los regímenes de depreciación de activos, arrastre de pérdidas (ejercicio posteriores), gastos de la organización y puesta en marcha, por lo cual todas las grandes inversiones en minería del cobre que se realizaron en el periodo de los años 90 ingresaron amparadas en este decreto.

Si bien el decreto de ley 600, fue derogado en el año 2016, sus efectos aún se mantienen en la actualidad, sobre todo en referencia al royalty (creado en el año 2005), lo que se procede a revisar en el presente trabajo formativo equivalente.

4.1.1. Impuesto sobre las utilidades (ISU)

Actualmente el sector minero está afecto al impuesto sobre las utilidades, debido que está bajo las mismas reglas que el resto de las actividades económicas. Esto estipula que, ante las ganancias empresariales, se aplica un régimen general, conocido como régimen de integración parcial, y otro régimen para pequeñas y medianas empresas (Pymes), las que se determinan como las empresas cuyos

ingresos anuales son inferiores a unos 3 millones de dólares. Por su parte, el régimen de integración parcial, establece que las empresas mineras privadas, deben pagar un impuesto de 27% sobre las utilidades. A su vez, los socios y/o accionistas tributan sobre los retiros de utilidades, con derecho a un crédito equivalente al 65% del Impuesto de Primera Categoría que soportó el retiro. Estos socios o accionistas residentes deben pagar el Impuesto Global Complementario, cuya tasa marginal máxima es de un 35%. Esta última modalidad señalada, es a la que gran parte de las mineras privadas están afectas.

4.1.2. Impuesto Específico a la Actividad Minera (IEAM)

Este impuesto se crea a partir de la Ley N° 20.026, dado que los concesionarios mineros aprovechaban los recursos no renovables de la minería en forma gratuita, como si este no fuera un bien valorizable a nivel económico, por lo cual, al no cobrar por el uso de esta materia, se genera una disminución artificial en los costos de extracción y procesamiento de productos mineros.

Cabe destacar que la disminución artificial impacta en el costo de explotación, con base en que este genera incentivos a sobreexplotar los minerales, por lo cual, ante el agotamiento de este recurso, Chile perdería una importante fuente de ingresos, dado que los recursos no son renovables. Ante estos hechos, se instituye y crea un impuesto específico, en donde los oferentes de productos mineros absorban el costo correspondiente al valor del mineral extraído y en la recaudación obtenida incrementara la recaudación fiscal con el fin de fortalecer la capacidad innovadora del país.

Si bien el IEAM es un impuesto progresivo sobre el resultado operacional de la actividad minera, que está contenido en la Ley de Impuesto a las Ganancias, este corresponde conceptualmente a lo que se denominó royalty sobre las utilidades. Este impuesto comenzó a regir el 1 de enero de 2006, con una tasa plana de 5%, cuyo carácter no era obligatorio, ya que existen concesiones que están acogidas al Decreto Ley N°600. No obstante, a través de un artículo transitorio que los liberaba

expresamente, debiendo, eso sí, comenzar a pagarlo una vez concluido el plazo de 20 años de invariabilidad de los respectivos contratos.

Posteriormente, a las empresas que se aferraban al DL N°600 se les dio también la opción de renunciar a la invariabilidad del impuesto a las ganancias y poder pasar del Decreto Ley, a sujetos bajo la Ley N°20.026, otorgándoles una tasa preferente del 4% durante el mismo plazo además de entregarle un crédito tributario contra el Impuesto de Primera Categoría, igual al 50% del IEAM pagado en 2006 y 2007.

Esto ocasionó que gran parte de las mineras de cobre optaran por esta última alternativa, que además obliga a todas las empresas presentar sus estados financieros auditados ante la Superintendencia de Seguros y Valores, quedando a disposición como información pública y abierta.

Conforme avanza el tiempo, en el año 2010, cuando se aprobó un proyecto de ley para financiar la reconstrucción debido al gran terremoto que azotó a Chile, se modificó el IEAM, estableciendo las tasas progresivas vigentes, en reemplazo de la tasa plana de 5%. Sin embargo, aún persistía el problema de la invariabilidad de las grandes mineras de cobre, que son las que realmente podrían aportar recursos relevantes para los dichos fines. Por eso, la ley les permitió a las empresas poder optar por una escala de tasas progresivas, entre 4% y 9%, considerando que la tasa general es entre 5% y 14%, durante 2010, 2011 y 2012, para luego volver a la tasa de 4%, hasta el término de la vigencia de sus contratos. Esta situación posee factibilidad de extensión e invariabilidad por un periodo máximo de hasta 6 años, en los que las empresas se adscriben a pagar las tasas presentes, pero con la certeza de que cualquier eventual incremento, no las afectará.

En síntesis, Jorrat (2021) señala perfectamente al declarar que independientemente de las tasas de aplicación general del IEAM, “Las 10 grandes mineras de cobre han estado sujetas a una tasa de 4% entre 2006 y 2009 (50% acreditable contra el ISU, en 2006 y 2007), tasas en el rango del 4% al 9% entre 2010 y 2012, tasa del 4% por los años 2013 al 2017 y tasas en el rango del 5% al 14% hasta el año 2023”

La contribución al desarrollo regional en la ley de modernización tributaria aprobada en febrero de 2020, introdujo un nuevo tipo de impuesto, denominado “Contribución al desarrollo regional”: Esta, aplica a cualquier proyecto de inversión en Chile, incluyendo la adquisición, construcción o importación de activos físicos de activos fijos con un valor mayor o igual a 10 millones de dólares, y que deba ser sujeto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Estas iniciativas de contribución sin duda ayudan a la sociedad chilena con la mejora de la competitividad empresarial, con la creación de empleo y el desarrollo del bienestar, tanto en las empresas como en la administración pública. El uso adecuado de estas contribuciones permite responder mejor a la demanda y reducir ineficiencias en el uso del capital y el trabajo, además de ayudar a ganar cuota de mercado, expandir el rango de productos y adaptar de manera más adecuada los servicios a la sociedad. Por otra parte, generan efectos de red porque disminuyen los costos de transacción y agilizan la innovación, permitiendo así trabajar de forma más cercana entre organizaciones que cuentan con estructuras de clientes y proveedores.

Por sí mismas las propuestas estatales relacionadas con la contribución al desarrollo regional no garantizan el éxito, pero su incorporación constituye un elemento de estímulo en la actividad empresarial y en consecuencia en la mejora de la productividad, que, por supuesto requiere inversiones adicionales, así como cambios en las estrategias, los procesos empresariales, las estructuras organizativas y personal calificado.

4.1.3. Los ingresos del cobre en el período 2000-2019.

En Chile, la recaudación del impuesto al cobre, que incluye el aporte fiscal y las utilidades de Codelco, se reconoce como una fuente de ingresos relevante, y en algunos años incluso excedió el 30% de los ingresos fiscales. En evidencia con los datos provistos previamente en función de las toneladas y valorización de las exportaciones, el tamaño del aporte está directamente relacionado con el precio del cobre, lo que se traduce en la alta volatilidad de estos ingresos. La información pública existente sobre el impuesto a la minería del cobre se refiere principalmente

a CODELCO y un grupo de grandes empresas mineras privadas denominado GMP10. Este grupo corresponde a las 10 empresas mineras que suscribieron contratos de inversión extranjera a través de DL N°600 en 2001 y se presentan como los principales productores de cobre, con una representación del 90% de la producción total al 2004.

Debido a la relevancia fiscal de estas empresas, la Oficina de Presupuesto del Ministerio de Finanzas recopila estadísticas separadas sobre los impuestos de estas empresas y sus socios, incluido el impuesto sobre la renta, el IEAM y la retención de dividendos. Sin embargo, la representatividad de GMP10 ha disminuido a lo largo de los años, cayendo hasta un 72% en 2019, a continuación, se presenta una tabla con la recaudación

Tabla 8. Porcentaje de la recaudación de impuesto en la minería chilena sobre PIB

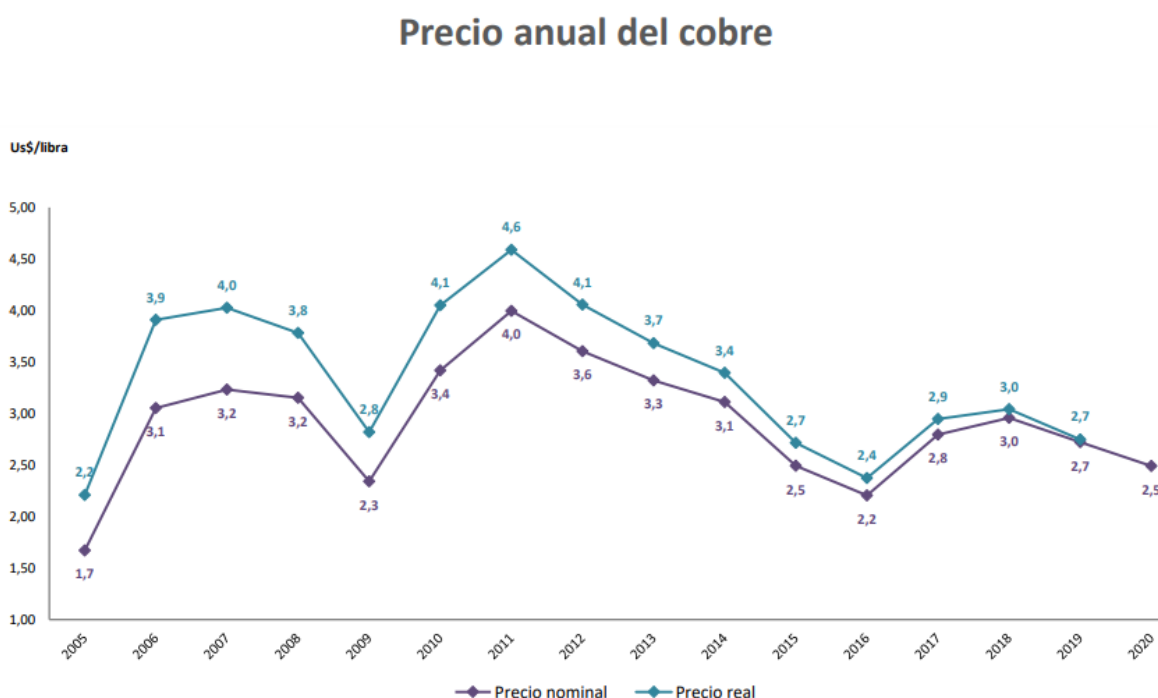
Año	Impuesto a la renta %	Impuesto específico a la minería %	Total %	Codelco %	Total, Privadas + estatales (%)
2000	0,30	0	0,30	0,89	1,19
2001	0,21	0	0,21	0,51	0,72
2002	0,07	0	0,07	0,43	0,50
2003	0,16	0	0,16	0,85	1,01
2004	0,65	0	0,65	2,92	3,57
2005	1,52	0	1,52	3,57	5,09
2006	2,79	0,48	3,27	5,35	8,62
2007	3,54	0,39	3,93	4,53	8,46
2008	2,44	0,26	2,70	3,75	6,45
2009	0,80	0,19	0,99	1,72	2,71
2010	1,49	0,41	1,90	2,74	4,64
2011	1,89	0,30	2,19	2,36	4,55
2012	1,60	0,20	1,80	1,53	3,33
2013	1,05	0,15	1,20	1,03	2,23
2014	0,96	0,14	1,10	0,86	1,96
2015	0,82	0,04	0,86	0,46	1,32
2016	0,00	0,04	0,04	0,38	0,42
2017	0,49	0,08	0,57	0,49	1,06
2018	0,76	0,10	0,86	0,60	1,46
2019	0,95	0,09	1,04	0,35	1,39
Promedio	1,12	0,14	1,27	1,77	3,03

Fuente: Dipres (2020), Cochilco (2020)

Si bien, como se puede observar en la tabla 8 el impuesto al cobre estuvo entre el 0,4% del PIB (2016) y el 8,6% del PIB (2006), con un promedio del 3% del PIB, la contribución de la minería privada representa el 1,3% del PIB en promedio, mientras que la contribución de las empresas estatales es del 1,8%; Sin embargo, hay que tener en cuenta que las cifras de Codelco incluyen impuestos superiores a los de las empresas privadas, así como las utilidades distribuidas al estado.

El IEAM lanzado en 2006 fue relativamente modesto, y representó el 0,21% del PIB en promedio. Su mayor recaudación se alcanzó en el año de su lanzamiento, con un 0,48% del PIB, este año el precio del cobre subió a más de US \$ 3 la libra por primera vez, lo que coincidió con el mayor aporte de Codelco.

En el último período, la economía chilena se vio afectada por las expectativas de recuperación global, la demanda china y los bajos inventarios, mostrando una tendencia al alza de precios hasta mediados del 2021. Ante esto, el Banco Central de Chile, ha corregido el cálculo en base a la variabilidad del precio del cobre con el crecimiento del PIB de Chile este año, lo que se puede apreciar con la proyección realizada en marzo, donde el promedio es de US\$ 3,95 por libra, y en el cálculo de junio subió hasta a US\$ 4,25.



Grafica 7: Evolución del precio del cobre.

Fuente: Cochilco.

En antítesis, el fortalecimiento del dólar, la desaceleración de la economía china y la situación de sobreoferta están reprimiendo, y empujando al precio de las materias primas en la situación actual, lo que se ve reflejado en que, en la más reciente emisión el día viernes 13 de Agosto de 2021 del Informe Semanal del Mercado Internacional del Cobre, elaborado por Cochilco, el precio del cobre se situó en US\$427,7 la libra, con una caída de 1% respecto de la cotización del pasado viernes 6 de agosto, variabilidad que se ha manifestado a contar del mes de junio 2021, debido a la apreciación del dólar estadounidense, y especialmente a causa de la

desaceleración económica de China, se espera que este valor siga con una tendencia a disminuir. Es en este último punto, donde el valor del cobre como commodity tendrá un impacto significativo ya que su calificación en la categoría de minerales lo torna más sensible, o bien, con mayor elasticidad, ante los eventos externos.

4.2. Políticas públicas en términos de innovación en la minería específicamente del cobre.

Ante la crisis económica provocada por la pandemia Covid-19 en el país y en todo el mundo, la industria minera ha mostrado capacidad de respuesta positiva, como también, se ha destacado una capacidad de resiliencia indiscutible ante la resentida economía mundial: El PIB minero está creciendo, lo que conduce a una reducción, en términos proporcionales, del PIB de las otras actividades productivas, principalmente porque es una industria que trabaja con altos estándares de seguridad, siendo, eventualmente, más conocido y versátil ante la toma de medidas necesarias para enfrentar la pandemia, respecto otros sectores económicos. Además, se completó con el compromiso con los trabajadores, quienes realizaron un importante esfuerzo para mantener la producción bajo estos estándares y minimizar los contagios.

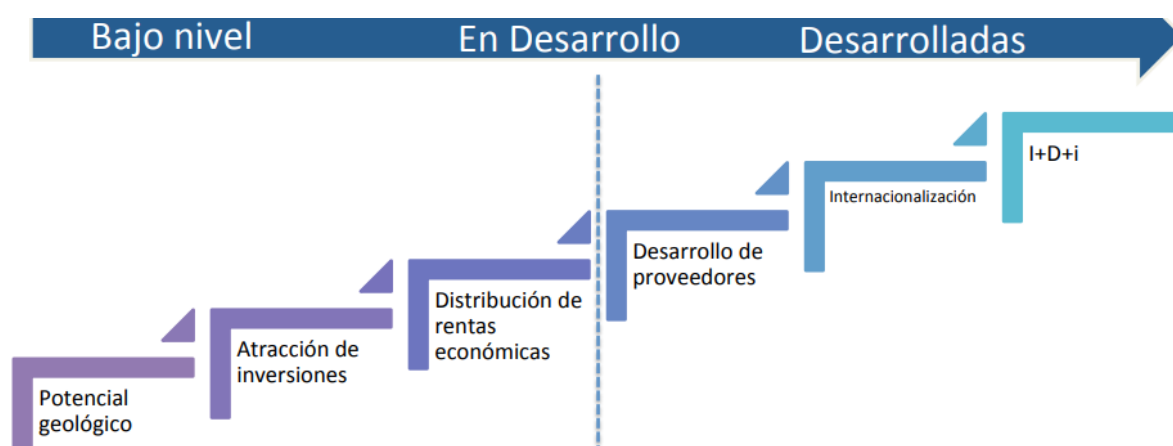


Figura 1. Desarrollo de políticas públicas sector minería

Fuente: Cochilco.

Inclusive en función de lo señalado en párrafos previos, esta responsabilidad se debe especialmente a los lineamientos estratégicos que cumplen los objetivos propuestos por el Gobierno de Chile, dado que este fomenta una política con el fin de desarrollar el procesamiento del cobre. Ante esto, los puntos críticos propuestos son el potencial geológico, incentivar las inversiones, la distribución de rentas económicas, el desarrollo de proveedores, internacionalización y el I+D+i. Lo que se respalda en la Figura 1. No obstante, la necesidad de promover en el país una política minera basada en el desarrollo de ventajas competitivas sostenibles, que no se enfoque solamente en aumentar producción (atraer inversiones) como fue en la etapa previa, sino que apunte a la diferenciación.

La pandemia no sólo ha tenido repercusiones negativas, puesto que la situación sanitaria condujo a una aceleración en la incorporación de nuevas tecnologías, tal como lo es el teletrabajo, lo que ya es una realidad en la minería y se está volviendo un pilar estratégico dentro de algunas faenas. A esto, se suma la aceleración del uso de tecnologías de automatización y remotización, especialmente el uso de salas para operar, las que han reducido la cantidad de personal presente en faena: La incipiente aplicación e internalización del concepto de Smart Mining o “Minería 4.0” en las faenas chilenas viene asociada a la robótica, Internet of Things, Machine Learning, Data Science, inteligencia artificial y temáticas relacionadas, lo que promueve el aumento de la productividad en pos de la reducción de tiempo sin agregación de valor generados en los cambios de turnos en faenas y, como también, en la extensión de la vida útil de ciertos equipos al desarrollar planes de mantenimiento predictivos y preventivos, a través de una minimización del desgaste de las piezas y el uso eficiente de los recursos, especialmente aquellos que implican contaminación, como el combustible.

Otro elemento que se ha forjado a contar del año 2010, es la seguridad laboral en las faenas, lo que se potencia y reafirma al incorporar equipos y tareas automatizadas, permitiendo que los operarios no deban incurrir en tareas peligrosas, ambientes de riesgo y/o acciones temerarias para cumplir sus tareas o

resolver problemáticas de la operación minera, puesto que se ubican en centros de operaciones remotos y guían robots para ejecutar sus acciones de manera remota.

A futuro, Ruiz del Solar (2021), visualiza a la industria minera tanto chilena como extranjera, como “una minería sin personas, una minería solo con equipos autónomos, una minería más segura y eficiente o una minería digital muy sensorizada”. En la actualidad, muy pocas empresas optan por la automatización total, especialmente por la complejidad de resolución que presentan algunos problemas operativos que se desarrollan en entornos de alto dinamismo y bajo nivel de observación, esto conlleva a que se vuelquen las opciones hacia la robótica colaborativa, siendo el recurso humano quien verifica y supervisa a la máquina que aporta la automatización, entregando asistencia en tareas que exceden sus márgenes de maniobra.

La industria nacional posee brechas importantes entre la Pequeña y Mediana Minería (PyMM), en desmedro de la Gran Minería. Esto, implica que la posibilidad de establecer factores diferenciadores en la producción sea de mayor dificultad según menor sea el tamaño de la empresa. La brecha tecnológica implica que la PyMM sea desatendida por los grandes proveedores de la industria, con precios menos competitivos que los ofrecidos a la Gran Minería y representa una oportunidad para la inserción de empresas nacionales, en búsqueda de atender a este segmento no integrado por los grandes proveedores de tecnología y maquinaria, dado que las PyMM precisan de barreras de entrada menores, dado que precisan de tecnología avanzada y capacidad de producir lo suficiente sin incurrir en pérdidas financieras ni capacidad operativa ociosa, siendo especialmente complejo el cálculo de la capacidad de producción idónea para cada faena. Como solución, a contar de 2019, se desarrollan centros de pilotaje que permiten poner a prueba diversas soluciones de innovación en el rubro.

En este caso, considerando una industria estable, madura y que mantiene un entorno regulatorio fuerte, se vuelve necesaria la incorporación de elementos de diferenciación, a fin de permitir maniobrar la rentabilidad de potenciales nuevos negocios a través de un enfoque tradicional. Además, toma mayor peso ya que se

desarrolla en un contexto social importante, donde la incertidumbre en la redacción de la nueva constitución podría eventualmente modificar su pilar legal fundamental, como también, la tendencia global hacia el uso sustentable de los recursos naturales, esto conlleva a la búsqueda de liderar las políticas de sustentabilidad e ir avanzando conforme lo hace la sociedad en general debido a su versatilidad estratégica, principalmente tomando la filosofía de ser un aporte en las regiones del mundo donde opera e interiorizando fuertemente el concepto de responsabilidad social.

Levantando la mirada más allá de la crisis sanitaria, sin duda Chile se encuentra frente a una encrucijada respecto de su minería: La política minera de los últimos treinta años fue exitosa en términos de atracción de inversiones, aumento del volumen de producción, puesto que este se cuadruplicó, y un marcado aporte al crecimiento y desarrollo del país, lo que motiva a la gestión activa de la posibilidad de proponer una política que involucre una transición energética como renovable, el cual apoye en conjunto con la política 2050 de energías sustentables.

Retomando el argumento anterior, el país se encuentra viviendo una etapa de cambios sustanciales en función de los desafíos que presenta la industria minera, determinando que en el plano político, donde las demandas de una sociedad cada vez más consciente de los efectos del uso de recursos naturales, ha ejercido especial presión en la mejora de calidad de vida de las comunidades aledañas, motivando a la minería a generar soluciones que impacten realmente al bienestar social de las comunidades donde se desenvuelven, en conjunto, con presionar hacia decisiones conscientes al conceder los permisos de operación e inversión, teniendo mayores dificultades en su obtención y, en algunos casos, precisando mayores exigencias en función del aporte potencial al país y la generación de valor.

El cambio del paradigma social, se da en una fase de reinversión de la industria minera, bajo el aumento de exigencias de competitividad exigida tanto por las personas, como por el mercado: Las empresas mineras han oscilado constantemente entre dos enfoques, por un lado suelen seguir una estrategia de bajo perfil para pasar inadvertidas, en la creencia que así es menos probable verse

involucradas en un debate tributario, favoreciendo además la búsqueda de soluciones individuales a sus problemas. Por otro lado, cuando se presentan trabas relevantes para su desenvolvimiento en aspectos como la energía o la manode obra, surgen intenciones de asumir un mayor protagonismo en el debate nacional, aunque este camino no ha logrado trascender consistentemente hasta ahora. No obstante, en los últimos años algunas empresas han ejercido un mayor liderazgo y han implementado iniciativas de trascendencia como el Programa de Proveedores de Clase Mundial y el Consejo de Competencias Mineras, aún queda mucho por hacer.

A contar de 2014, la competitividad minera se ve afecta en múltiples países del globo, aunque ello, se manifiesta con mayor intensidad en Chile, dadas las variables de productividad laboral y costo de los insumos, tales como la energía (García, 2021). No obstante, Chile ha sido exitoso en desarrollar un sector minero de primer nivel mundial, pero no ha logrado vincularlo plenamente con otros sectores de la economía, la política y la sociedad chilena. Esta falencia tiene responsabilidades compartidas tanto en la sociedad y la elite política y económica, como en las propias compañías mineras. Lo anterior es crucial para explicar que en la discusión pública predomine una excesiva mirada de corto plazo y con un alcance limitado a los niveles de renta que genera el sector. Es especialmente relevante para el país contar con un sector minero capaz de articularse en torno a temas relacionados a su rol en el desarrollo del país, privilegiando visiones de mediano y largo plazo por sobre eventuales diferencias de corto plazo.

En el plano público, en tanto, las escasas iniciativas legislativas que apuntan a aspectos tributarios o a temas regulatorios muy específicos y la mínima gravitación política que el Ministerio de Minería ha tenido en el gobierno durante todo el periodo de retorno a la democracia, reflejan una carencia importante en la aspiración de contar con un sector minero fuerte que contribuya en forma más integral en el desarrollo del país. Es necesario además señalar la poca proactividad del Estado en su responsabilidad de articulador y conductor, dejando un vacío de liderazgo que solo ha agravado la desvinculación entre minería y su potencial para una mayor

contribución al desarrollo nacional. En esto ha influido cierto temor en innovar con respecto a las reglas que rigen a la minería por parte de vastos sectores políticos y un desconocimiento respecto a la realidad de la industria minera y su valor estratégico.

Además, la minería es el único sector representado por dos organizaciones gremiales paralelas, agravando aún más su fraccionamiento y marginalidad. El resto de los sectores empresariales también contribuye a este aislamiento, pues a pesar que muchos de ellos se benefician directa e indirectamente del crecimiento de la minería, tienden a no valorar en toda su dimensión el aporte del sector y a guardar silencio cuando los vientos soplan contra la minería, (Comisión Minería y Desarrollo de Chile, 2014). Como resultado de lo anterior, los actores políticos y de la industria están desarticulados, sin grandes temas para debatir y sin una agenda clara para presentar al país. Más aún, se ha generado una dinámica de círculo vicioso entre una industria minera con incentivos hacia un comportamiento conservador y una sociedad desconfiada. Todo ello dificulta avanzar en un diálogo acerca del rol de la minería en el país, las relaciones con la sociedad y el Estado; y en último término, acerca de la contribución, legitimidad e imagen de la industria.

La continuidad, y más aún un aumento significativo de la actividad minera, requerirán condiciones distintas a las actuales, tanto en cómo el Estado es capaz de enfrentar los desafíos institucionales, ambientales y de infraestructura necesarios para el desarrollo de los proyectos, así como en la relación con las comunidades locales. Además, el potencial incremento de la producción también dependerá de la capacidad para mejorar la productividad laboral en el sector minero y limitar costos excesivos de la mano de obra, y de la posibilidad de contar con una mejor infraestructura asociada a la generación y distribución de energía, agua y otras plantas de procesamiento.

En muchos de estos aspectos el Estado puede ayudar fijando y promoviendo políticas y reglamentos claros, que sean vistos como legítimos por las distintas partes interesadas relevantes y que tengan una mirada de largo plazo.

La importancia en las inversiones y progreso que el estado promueva para mejorar la I+D mejoraría en la sociedad chilena la forma de ver las cosas, con cambios no sólo organizacionales, sino en la manera de entenderse, de trabajar, en la organización de las empresas, en la administración pública, y por supuesto en la comunicación. También creando nuevas maneras de comprar y vender. Estas nuevas tecnologías permiten gestionar la información de una manera ágil y flexible a bajo costo. Sin embargo, es importante señalar que las inversiones en este ámbito son más que Internet, empresas o internautas.

Hoy en día, las empresas, relacionadas a cualquier sector, enfrentan un reto bien importante como lo es el de tener una cartera de clientes cada vez mejor informada y exigente, esto hace que tengan que acelerar su competencia y con esto innovar. Estas tecnologías permiten además que las empresas puedan gestionar recursos a nivel global con costos mínimos de comunicación. En este sentido, cualquier empresa, sin importar el tamaño, puede convertirse en multinacional y comercializar sus productos y servicios en mercados con mayor potencial que el local, es importante desde esta perspectiva considerar el potencial de Chile para esto.

4.3. Cargas tributarias Chile versus otros países mineros

En la actualidad, el sector minero sostiene un régimen especial cuando de materia impositiva se trata. La principal causa de ello, radica en el costo de oportunidad que se genera al trabajar con recursos no renovables, puesto que, lo que hoy se encuentra en explotación, en conjunto con el mineral extraído, ya no se encontrará disponible en la posteridad, disminuyendo irreversiblemente las reservas de mineral y, por tanto, el derecho de uso y explotación conlleva la responsabilidad de retribuir al dueño de dichos recursos, que generalmente suele ser el Estado o Nación. Comenzando desde esa premisa, se conceptualiza y define el royalty a un pago por parte de la empresa encargada de la explotación minera, el cual es realizado al Estado, como forma de compensación por el permiso que este le otorga a la empresa en el acceso a mineral y su explotación para beneficio de privados (Banco Mundial, 2004). A rasgos generales, el royalty es un impuesto basado en cálculos

matemáticos que pueden ir en función de (1) la cantidad extraída, (2) las ventas brutas, o bien, (3) de la renta operacional; por este motivo, un factor determinante son los costos que se permiten deducir según el tipo de régimen.

En primer lugar, se aborda el Royalty sobre la cantidad extraída y ventas brutas. Si bien, el cálculo de origen para cada uno difiere, estos funcionan de manera similar en cuanto a cálculo de sus efectos. En cuanto los cálculos, el impuesto sobre la cantidad extraída es atribuible considerando un monto fijo por cada tonelada de material extraído, por lo que las empresas deberán declarar sus operaciones en función de la cantidad de extracción y, si fuese el caso, de procesamiento, a fin de determinar el impacto de sus operaciones. En el caso de ser aplicado sobre las ventas brutas, esta toma como base un porcentaje del valor total de este último ítem, por lo que las empresas deben revelar sus estados de resultados con dicha partida explícita.

La gran diferencia entre el impuesto sobre cantidad extraída y sobre las ventas brutas, es que en el primero se cobra por unidad métrica, es decir, tonelada de material; En cambio, en el segundo se suscribe por el valor de las ventas brutas, incorporando como variable, además de las toneladas extraídas y procesadas, el precio del Cobre, que se ha evidenciado fluctúa constantemente. Esto, otorga variabilidad sobre el análisis y proyección del impuesto, aunque, de todas formas, las empresas mineras en general deben pagar un royalty independiente de los resultados.

Con respecto al Royalty sobre las rentas mineras operacionales, este obtiene como base de cálculo el porcentaje sobre las rentas o beneficios operacionales. Esta tasa se formula a partir de la Ley 20.026 del año 2005, posteriormente modificada bajo la Ley 20.469 del año 2010 y donde se establecen tasas variables de entre el 5% al 34.5% sobre la renta operacional, progresivas conforme vaya incrementando el margen operacional de cada compañía, en vista de la evolución de sus Estados de Resultados e informes de operación.

La base gravada para estos impuestos se sostiene a partir del mecanismo de cálculo del impuesto a la renta, considerándole como un Impuesto Específico a la

Actividad Minera. Las razones de todas las aplicaciones se sustentan en la autorización a los Estados de cobrar impuestos por el uso, derecho y/o explotación de recursos naturales minerales presentes en su territorio. El pago se sustenta, como ya se comentaba, en el deterioro del patrimonio nacional al extraer los minerales, pasando a una apropiación de terceros privados al ser retirados o removidos, por lo que se paga una suerte de “cuota” por la materia prima esencial para el desarrollo de los operadores mineros.

La diferencia sustancial entre los impuestos bajo las ventas brutas y de las rentas mineras operacionales, es que respecto esta última, en la base de cálculo del impuesto se consideran las ventas brutas como un factor de incidencia, más no como determinante, puesto que se pueden deducir los costos operativos y de administración ya sean estos directos o indirectos, además de los costos de depreciación, (Sáez, 2006).

Ambos impuestos mencionados previamente, independiente de su base procedimental de cálculo, reflejan la capacidad de pago de las empresas mineras en comparación con el impuesto mencionado anteriormente, debido a que este último considera las ventas brutas, por lo cual no involucra costo adicional ya sea de producción y/o operacional.

A continuación, se presenta un resumen con los criterios mencionados anteriormente, el cual refleja los cálculos de impuestos, cuál es su ventaja y desventaja, y cual favorece al estado.

Tabla 9. Comparativa entre las bases para el cálculo de impuestos en Chile.

Criterios				
Base de royalty	Aumento de ingresos	Estabilidad de los ingresos	Ingresos durante los primeros años	Administración gestionable
Cantidad extraída	✓	✓	✓	✓
Ventas brutas	✓	✓	✓	✓
Renta operacional	Solo si los beneficios son positivos	x	x	x

Fuente: Elaboración propia.

Como se señala en la tabla previa, la base gravada en función de la cantidad extraída, así como el caso de las ventas brutas, revisten su totalidad de positividad en los criterios determinados, a diferencia de la renta operacional. Evidentemente, esto es a la luz de lo conveniente para la recaudación fiscal, puesto que, las empresas mineras tenderían a optar por un royalty bajo la renta operacional, pudiendo obtener beneficios tributarios al deducir sus costos y gastos, otorgándoles un margen de maniobra para controlar también, la base impositiva.

4.3.1. Legislación en Chile

La legislación en Chile con respecto a la minería, comienza en los años 80, en donde se promulga el actual Código que rige las operaciones mineras. No obstante, tal como se ha mencionado con anterioridad, en mayo del 2005 se promueve la Ley 20.026, que instaura el impuesto específico a la minería (IEM), y procede a reemplazar y modificar el Decreto de Ley N°824, el cual especifica que todos los explotadores mineros cuyas ventas superen el margen estipulado de 12 Toneladas métricas anuales, se encuentran sujetos a la aplicación de impuestos con base un tramo de volumen y sobre la renta imponible operación, el cual tiene como tope máximo un 5%. Sin embargo, si las ventas brutas superan las 50.000 toneladas métricas la tasa del impuesto corresponde desde un 0% hasta un 1,93%.

En el transcurso del año 2010, se modifica la Ley N°20.469, el cual incluye las tasas diferenciadas de la minería para quienes vendan más de 50.000 toneladas métricas del mineral. A continuación, se presenta una tabla donde muestran las distintas tasas que se aplica a la minería:

Tabla 10. Impuesto para mineras con ventas superiores al equivalente de 50.000 toneladas métricas de cobre

Tramo de margen operacional	Tasa impositiva	Tasa promedio
$m \leq 35\%$	5%	5%
$35\% < m \leq 40\%$	8%	5%
$40\% < m \leq 45\%$	11%	6%
$45\% < m \leq 50\%$	13%	7%
$50\% < m \leq 55\%$	16%	8%
$55\% < m \leq 60\%$	18%	8%
$60\% < m \leq 65\%$	21%	9%
$65\% < m \leq 70\%$	24%	10%
$70\% < m \leq 75\%$	28%	12%
$75\% < m \leq 80\%$	31%	13%
$80\% < m \leq 85\%$	35%	14%
$m \geq 85\%$	14%	14%

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley N°20.469.

Un punto importante relacionado a la estructura tributaria de la minería en Chile son los impuestos generales que pagan todas las empresas. En primer lugar, hay que considerar el Impuesto a la Renta de Primera Categoría, equivalente al impuesto corporativo aplicable a todas las empresas que operan en Chile. En el artículo 31, número 2 de la Ley de Impuesto a la Renta (LIR), el monto pagado por el IEM se considera como gasto especial para efectos de calcular la base imponible sobre la cual se aplica el Impuesto a la Renta de Primera Categoría.

De esta manera, las mineras que establezcan este descuento logran ahorrar el equivalente a un 27% de lo pagado por el IEM. De esta manera, la LIR define el pago de un Impuesto Adicional, el cual se aplica a aquellas empresas constituidas en el extranjero, con o sin domicilio en Chile. Este impuesto carga una tasa del 35% sobre las utilidades que las empresas con residencia jurídica en el país decidan remesar hacia el extranjero y sobre todas las utilidades que las empresas sin domicilio en Chile decidan repartir. Cabe destacar que el Impuesto de Primera Categoría funciona como crédito al momento de calcular el Impuesto Adicional.

Un ejemplo claro de la variabilidad de los impuestos, fue en los primeros años en donde el alto precio del cobre, aportaron al estado una gran cantidad de ingresos fiscales, cerca de un 34% en el año 2006, divididos en un 21.9% por parte de empresas mineras perteneciente al estado y un 12,1% por parte de empresa mineras privadas, en este último se aplicaron otros impuestos correspondientes al sector, no obstante la fluctuación del precio, provoco que ante una caída del valor, este ocasionó una baja en los ingresos del fisco, resultando el aporte del sector minero correspondiente te aun 6,1% , el cual un 4,5% corresponde a empresas del sector minero privado y un 1,6 a la minería correspondiente al estado.

4.3.2. Legislación en el extranjero

En función de realizar un análisis comparativo, se utilizan como referencia cuatro países: Australia, Canadá, Estados Unidos y Perú. Estos se seleccionan en función de los criterios de producción de cobre, puesto que se encuentran, junto a Chile, en el top 10 de productores más relevantes de la industria. En conjunto con la posición competitiva que sostienen en el mercado estos países, se agrupan según el desarrollo nacional de la industria minera descrito previamente en la sección 3.5.

Para el análisis, se utilizan dos tipos de impuestos: El Royalty minero, considerado como impuesto específico, en conjunto al impuesto corporativo a la renta, siendo el royalty, de carácter específico a la industria minera, mientras que el corporativo a la renta afecta a las empresas que desarrollan las operaciones en cada territorio nacional, siendo transversal e independiente de su actividad económica, (Álvarez y otros, 2018). Cabe destacar que tanto Canadá, Australia y Estados Unidos sostienen una estructura organizativa descentralizada, puesto que operan en base a estados federados, por lo cual, las medidas impositivas varían según cada unidad territorial.

Conforme se describe en el análisis de la legislación chilena, el royalty se cobra sobre distintas bases gravadas, (Boletín, 12.093) por lo que, para aislar el ruido que pueda afectar los criterios de comparación, se procede a describir los conceptos principales para su entendimiento.

Aplicaciones del Royalty, considerando como base gravada:

- Por unidad: En este caso se cobra un monto fijo por tonelada extraída del mineral.
- Ventas brutas o ingreso operacional: Se cobra un porcentaje sobre las ventas brutas sin posibilidad de deducir ningún tipo de costos.
- Renta bruta: Se cobra un porcentaje sobre las ventas, pero permitiendo adicionalmente deducir costos de transporte y de procesamiento. Los costos de extracción pueden o no estar incluidos dependiendo del caso.
- Renta operacional o renta imponible operacional: Se cobra un porcentaje sobre la renta bruta permitiendo adicionalmente deducir costos de administración y venta, directos e indirectos y la depreciación del ejercicio.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los países/provincias/estados seleccionados y sus respectivas estructuras tributarias en minería.

Tabla 11. Impuesto corporativo en otros países.

País/Estado	Tasa impositiva	Base	Condiciones especiales
Chile	5%-34,5% (tasa promedio 5-14%)	Renta Operacional	Se aplica a empresas con ventas mayores a 50.000 toneladas. Para ventas menores, se aplican tasas de 0% a 5% dependiendo del tramo de ventas.
Perú	2%-8,4% (IEAM)	Renta Operacional	Pagado por empresas sin invariabilidad tributaria.
	4%-13,12% (GEM)	Renta Operacional	Pagado por empresas con invariabilidad tributaria.
	Mayor valor entre: i) 1%-12% de la Renta Operacional. ii) 1% de las ventas brutas. (Regalía Minera)	Renta Operacional/Ventas Brutas	Monto pagado de regalía minera reduce base de cálculo de GEM.
Arizona (EE.UU.)	Mínimo de 2%.	Ventas Brutas	Solo aplicable en tierras de propiedad estatal. La tasa final es específica para cada contrato.
	1.25%	Renta Operacional	Aplicable en tierras de propiedad federal, estatal o privada.
Utah (EE.UU.)	4%	Ventas Brutas	Solo aplicable en tierras de propiedad estatal.
	2.60%	Renta Operacional	Aplicable en tierras de propiedad federal, estatal o privada. Se permite deducir USD 50.000 por año por mina.
Australia Meridional (Australia)	3,5 - 5%	Ventas Brutas	Existe una tasa reducida del 2% para minas nuevas por un período de 5 años después del primer pago por concepto de royalty o hasta el 30 de junio del 2026, lo primero que ocurra.
Queensland (Australia)	2,5 - 5%	Renta Bruta	La tasa depende del precio del mineral. Permite descontar costos de fletes y seguros relacionados al transporte marítimo del mineral a puertos fuera de Queensland. Los primeros USD77.654 (100.000 AUD) están exentos.

Nueva Gales del Sur (Australia)	4%	Renta Bruta	Los costos de exploración, desarrollo, explotación y rehabilitación de los yacimientos no se consideran como deducciones.
Columbia Británica (Canadá)	2% (NPC)	Renta Bruta	Se aplica cuando la empresa no ha recuperado el capital inicial invertido. Sirve de crédito para el pago del NRT.
	13% (NRT)	Renta Operacional	Se aplica cuando la empresa ha recuperado el capital inicial invertido.
Ontario (Canadá)	10%	Renta Operacional	Los primeros USD 408.000 están exentos.
			5% para minas en lugares remotos.
Quebec (Canadá)	El mayor valor entre: i) 16%-28% de la Renta operacional. ii) 1% sobre los primeros USD 67 MM extraídos + 4% sobre lo superior.	Renta Operacional / Valor de Extracción	En el caso de ij) se aplica un crédito si el resultado fiscal arroja pérdidas.

Fuente: Elaboración propia

4.4. Situación actual BHP y comparación financiera

Como bien se ha descrito, BHP es una compañía dedicada al rubro de la minería, que se define como “una compañía de recurso naturales líder a nivel mundial”. Surge como resultado de la fusión de BHP Limited y Billiton Plc., donde en 2017, retoma su nombre original y que mantiene hasta hoy.

De acuerdo con la información de su portal BHP.com, la organización cuenta con un claro propósito que se define como “Reunir personas y recursos para construir un mundo mejor”, lo que además, viene de la mano con su estrategia corporativa, que refiere a “tener las mejores capacidades, los mejores productos y los mejores assets, para crear valor a largo plazo y altos rendimientos”, la que se refleja en sus lineamientos estratégicos y valores comprometidos, que le han permitido posicionarse como la principal empresa minera a nivel mundial en 2019 considerando su capitalización de mercado .

A nivel organizacional, se observa una estructura sólida en la compañía y sus divisiones, donde el nivel de operaciones requiere, de manera clave, alto capital intelectual planificando las operaciones y realizando labores del tipo back up, como también, mano de obra y personal en terreno que ejecute y se conciben como

articuladores entre lo propuesto y lo realizado, a fin de cumplir a cabalidad con su propuesta de valor y mantener la competitividad que demuestra hasta ahora a nivel mundial, (Informe de sustentabilidad BHP, 2019).

4.4.1. Caso chileno: Minera Escondida

Minera Escondida se inaugura en 1991, con capacidad productiva inicial de 35.000 toneladas diarias, con una inversión original de 836 millones de dólares para construcción, equipos, tuberías e instalaciones. En septiembre de 2002, se realiza una inversión de 1.000 millones de dólares para finalizar la construcción de la etapa 4 de expansión, con un aumento de capacidad total del proceso a 230.000 toneladas por día de material mineral. En 2005 inicia sus operaciones Escondida Norte, comenzando en 2006 el proyecto de biolixiviación de azufre, considerando una planta desalinizadora de agua de mar y sistema de bombeo con tubería que conecta la planta de Puerto Coloso con las instalaciones.

Inmersos en un rubro expuesto a constante crítica por su impacto en el medioambiente por los grupos más radicales, el departamento de Marketing tiene especial importancia. Con un claro enfoque hacia la oferta y centrado en el producto, dirigen las operaciones hacia una cercanía con el mercado meta, a partir del entendimiento y flujo de información entre los clientes y la unidad, generando relaciones a largo plazo principalmente por la naturaleza de los proyectos que involucran cobre, con clientes generalmente extranjeros y del rubro de construcción. Consistentes con los planteamientos estratégicos, cuenta con rápida capacidad de respuesta ante cambios en mercado y versatilidad ante el dinamismo enfrentado en tiempos de pandemia.

Desde el inicio de las operaciones en 1991, se mantiene un departamento de Marketing para Escondida respaldado en el foco de BHP. Si bien no desarrollaba actividades de cara a la sociedad en etapas incipientes, tras consolidar su posición en el mercado ubica sus esfuerzos en la concientización hacia el uso de recursos y

el sentido de minimizar el impacto ambiental, haciendo hincapié en actividades de difusión hacia sensibilizar y demostrar los beneficios de la actividad minera en materia de trabajo y competitividad, respecto los puntos en desmedro como la gestión de desechos y otros que impactan en la salubridad de las personas, especialmente en el tratamiento de aguas.

Un factor importante dentro del análisis son los mercados de destino a fin de incorporar elementos de segmentación y estrategias propias para cada segmento. Según la Memoria Corporativa 2019, existen 17 países a los que se les comercializa el cobre extraído desde Minera Escondida, aunque 6 de ellos concentran el 96% de las ventas. Aplicando la regla de Pareto, indica claramente donde enfatizar los esfuerzos de marketing, teniendo en cuenta que 4 de los países con mayor volumen de compras (88%), tiene ubicación en el continente asiático, toma sentido que una de las sedes de marketing de BHP se encuentre en Singapur, lo que se consolida con la declaración corporativa de cercanía con los clientes.

El rol del departamento en la actualidad, tiene mayor orientación hacia el respaldo de actividades de RSE (Responsabilidad social empresarial), junto con generar una validación social hacia las prácticas de la minera, lo que concibe un concepto de marketing difusor de información en lugar de un enfoque desde el Product Management al ser un modelo de negocios B2B. Esto último, permite a la organización tener un posicionamiento efectivo desde la diferenciación, situación especialmente importante en un producto tipo commodity como es el cátodo de cobre y donde la diferenciación real de las operaciones o ficticia a través del poder convincente del marketing, generan las preferencias (o disgustos) de los clientes. Por lo que, distinguir el marketing de las actividades de relaciones públicas de la organización es una necesidad para Minera Escondida, principalmente por un concepto estratégico de focalizar sus departamentos y funciones.

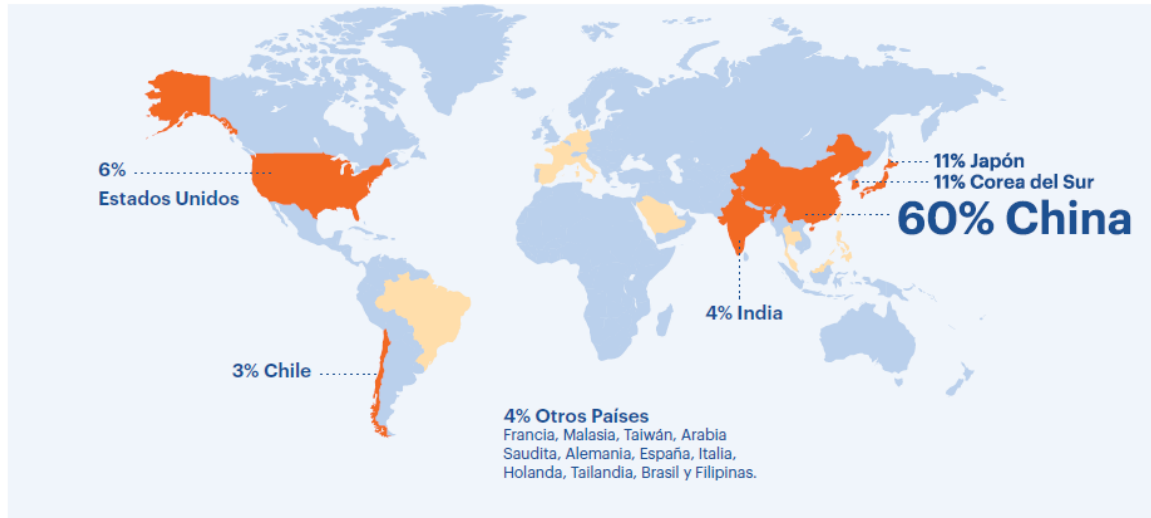


Figura 2: Mercados de destino para productos de Minera Escondida.

Fuente: <https://www.bhp.com>

Desde el desarrollo del plan en 2018, Minera Escondida ha estado sujeta a acusaciones de ejecutar “greenwashing” en sus publicidades, especialmente en su intervención en Spotify. A fin de contextualizar, el greenwashing es un concepto incipiente que se maneja como el lavado de imagen a través de sobreexplotar el interés por el medio ambiente. Suazo¹ manifiesta una sensación de hipocresía al ser receptor de un clip de 30 segundos en la plataforma musical donde Minera Escondida declaraba preocupación por el medio ambiente siendo partícipe de un rubro de explotación ambiental. Si bien no deja de ser cierto que la explotación minera efectivamente genera un impacto importante en la naturaleza y comunidades cercanas, esto es una materia de trabajo constante para la organización y se ha logrado mitigar con acciones como cuando en 2006 se inicia el proyecto de biolixiviación de azufre, considerando una planta desalinizadora de agua de mar y sistema de bombeo con tubería que conecta la planta de Puerto Coloso con las instalaciones, así como también, con la incorporación de técnicas de mejora continua en operaciones que permiten ejercer extracción y procesamiento

¹ Boriz Suazo el 14 de septiembre 2018, en su columna de opinión “El greenwashing y la hipocresía ambiental de las mineras” hace alusión a la publicidad de Minera Escondida y su desarrollo sostenible.

eficiente, desperdiciando el mínimo de recursos y con estrictas políticas de calidad y gestión de los desechos.

Para finalizar, es valorable la gestión de BHP con el uso eficiente de recursos naturales, principalmente con el agua y los agentes contaminantes, lo que forma parte de una estrategia de Valor Social compuesta por planes específicos a cada política. La capacidad de generar estas estrategias por objetivo permite a BHP contar con flexibilidad de acción y reacción, así como también, la capacidad de adaptarse al dinamismo del sector y llegar a ser un referente líder en la industria minera a nivel nacional y global mediante un branding B2B de carácter sustentable.

Con base en que la operación más significativa de BHP es Minera Escondida, se revisan sus estados financieros, considerando que este parte desde el balance consolidado, cuya naturaleza estática implica que se obtienen los datos relativos que dan origen a un panorama general, en una fecha determinada. El balance consolidado aborda la estructura operativa y financiera, siendo revisados, para estos efectos, los años 2019, 2018 y 2017. Adicionalmente, se revisan los estados de resultados para mismos periodos, lo que permite la elaboración de un análisis de ratios.

El análisis del balance consolidado se ordena en base a sus principales partidas: Activos, Pasivos y Patrimonio. Cabe señalar que los datos se trabajan en millones de dólares americanos, bajo la abreviatura “US\$,000”, conforme la memoria anual presentada por Minera Escondida a la Comisión del Mercado Financiero (CMF).

A rasgos generales, Minera Escondida ha modificado su estructura operativa, lo que también se refleja en la disminución de los activos totales que sostiene desde 2017, implicando una reducción del 10,6% en los periodos de análisis. La modificación de la estructura de capital se manifiesta negativamente en el caso del patrimonio, cuya disminución es de 19,9%, aunque la sustancial disminución del patrimonio se ve soportada por un aumento de 5,1% que afecta a los pasivos totales.

A través del gráfico siguiente se evidencian los cambios de la estructura operativa y de capital.

PANORAMA GENERAL MINERA ESCONDIDA

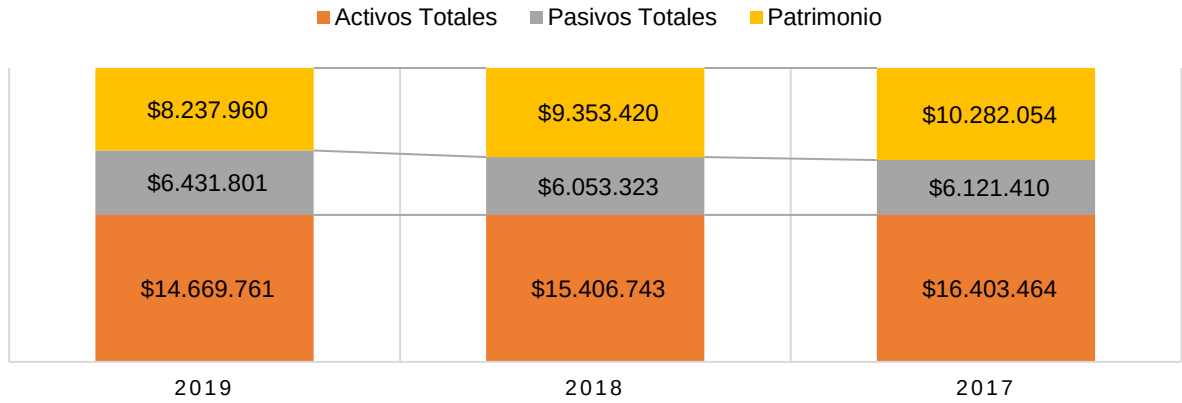


Gráfico 8: Panorama general de minería escondida

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

En la búsqueda de determinar los factores que dan origen al panorama general, se procede con el análisis de los activos, pasivos y patrimonio de manera individualizada y detallada. Los activos y pasivos se revisan considerando las partidas corrientes y no corrientes, a fin de identificar los aspectos sustanciales de corto y largo plazo.

Los activos corrientes de Minera Escondida presentan disminución en términos totales, con una variación de -15,7%.

ACTIVOS CORRIENTES

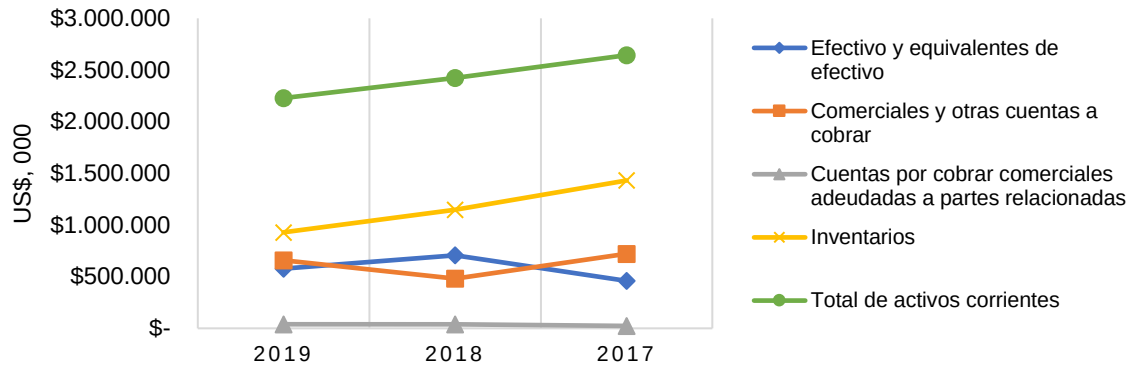


Gráfico 9: Activos corrientes

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

La variación de las partidas de efectivo y cuentas por cobrar es irregular, posiblemente con objetivo compensatorio, a fin de mantener la estabilidad dentro de la partida. En el caso de la primera partida mencionada, se observa un incremento de 26% entre 2017 y 2019, aunque se evidencia una disminución de 18% entre 2018 y 2019; caso contrario aplica en el caso de cuentas por cobrar, donde se evidencia una reducción de 9% en los tres últimos años, respecto el aumento de 37% entre 2018 y 2019.

Para complementar el análisis, se revisa el ciclo de caja. Se evidencia un incremento en los días promedio de cobro y, al contrario, se disminuye el periodo medio de pago, lo que implica que Minera Escondida demora más en cobrar a los clientes y menos en pagar a los proveedores, generando un superávit estructural y el incremento en las cuentas por cobrar en el último periodo. El ciclo de inventario, para 2019, es de 63 días, bastante por bajo la cifra del 2018, donde se demoraba 85 días en vender el stock.

Tabla 12. Solvencia a corto plazo

Solvencia corto plazo	2018	2019
Periodo Medio de Cobro en días	23	38
Periodo Medio de Pago en días	60	51
Periodo Medio de Inventario en días	85	63
PMM o ciclo caja	48	51

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

Las cuentas por cobrar entre partes relacionadas se mantienen a niveles despreciables para objetos de análisis si se toma respecto los niveles de las otras cuentas, aunque, de manera aislada, esta partida tiene una variación de 68% con base 2017 y de 3% al tomar como base 2018. Esta situación puede tener sustento en que Minera Escondida se encuentra como prestador de recursos para filiales, posiblemente por las etapas de explotación en que se encuentran los otros proyectos de BHP en Chile y el extranjero.

Los inventarios, representan la mayor disminución identificable, con una baja de 35% respecto 2017 y de 19% al considerar el 2018 como base comparativa. Adicionalmente, se comentaba la disminución de los días de inventario, lo que es algo ventajoso para Minera Escondida, principalmente porque los inventarios son la partida menos líquida de los activos corrientes, ya que requieren ser comercializados para ingresar al estado de resultado y posteriormente, retornar como efectivo o cuenta por cobrar.

En base a las partidas identificadas para los activos corrientes, se determina que la reducción de inventario se debe principalmente en ventas a crédito, lo que se relaciona con el aumento del periodo medio de cobro. Esto, se vincula fuertemente a la realidad operativa de Minera Escondida, dado que sus transacciones a gran escala son, generalmente, en base a instrumentos derivados financieros.

Por otra parte, los activos no corrientes se dividen en 5 partidas, dos de ellas incorporadas al balance en 2019 y asociadas a activos intangibles por derecho de uso, motivo por el que se puede analizar tendencia únicamente en 3: Comerciales y otras cuentas por cobrar, inventarios y propiedad, planta y equipo.

Las cuentas por cobrar a largo plazo tienen un carácter comercial, por lo que su tendencia y composición se ve reflejada en los periodos sucesivos, es decir, en su transición de activos no corrientes a corrientes, conforme su avance en el tiempo. Esta partida ha ido en disminución en el periodo de análisis, con una variación de -10% entre 2017 y 2019, y -12% entre 2018 y 2019, lo que implica que parte de las cuentas por cobrar a largo plazo han pasado a corto plazo, incorporando otra causa a lo identificado en la revisión de esta partida en los activos circulantes.

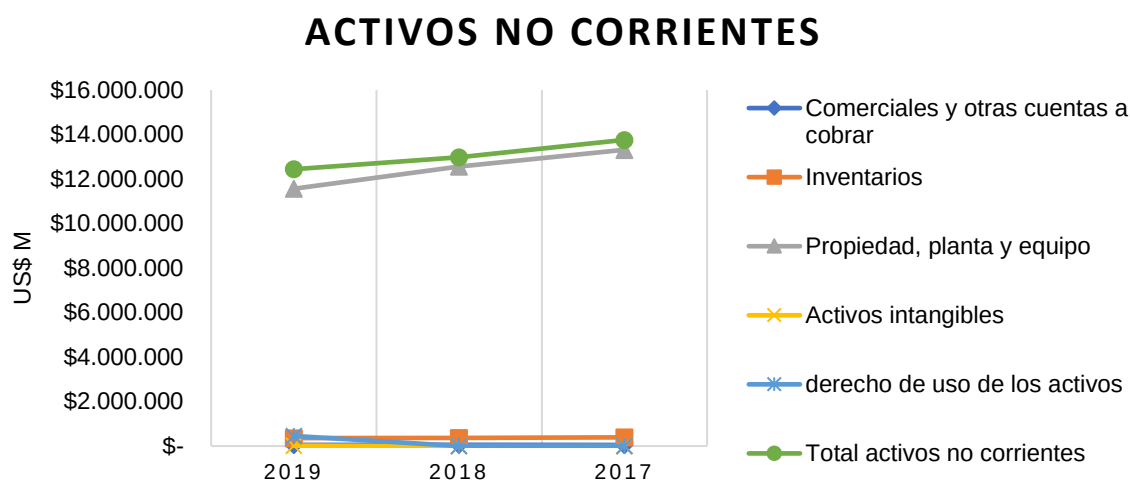


Gráfico 10. Activos no corrientes

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

La partida de inventarios no corrientes se conjuga con una tendencia a la baja, representada en disminución de 9% entre 2017 y 2019. Al igual que en los inventarios de corto plazo, su principal causa es la venta a crédito para los grandes contratos, donde se debe asegurar suministro de Cobre y/o Cátodos de cobre a los clientes por periodos extensos, siendo en múltiples ocasiones, en plazos superiores a un año. Al igual que la partida de cuentas por cobrar, los inventarios a largo plazo poseen una transición hacia el corto plazo; en este caso, al verse ambas cuentas disminuidas, es probable que las ventas hayan disminuido en estos periodos, lo que se comprueba al revisar el estado de resultados.

Propiedad, planta y equipos es una partida que, al igual que la anterior, se ha visto sujeto de una disminución de 17% para el periodo de revisión y responde a la partida

de mayor importancia relativa en los activos no corrientes. Su esencia implica que esta se vea descontada por efecto de la depreciación, por lo que se podría intuir que no se han adquirido nuevos activos en el periodo por una cuantía superior a la depreciación de los activos actuales.

Los pasivos corrientes tienen 7 partidas en el balance consolidado de Minera Escondida. Se identifican, con su respectiva tendencia, a la totalidad de ellas: Cuentas por pagar, acreedores adeudados a partes relacionadas, préstamos bancarios y otros, pasivos por impuestos corrientes, provisiones e ingreso diferido; no obstante, la cuenta “Otros pasivos financieros” desaparece en 2019.

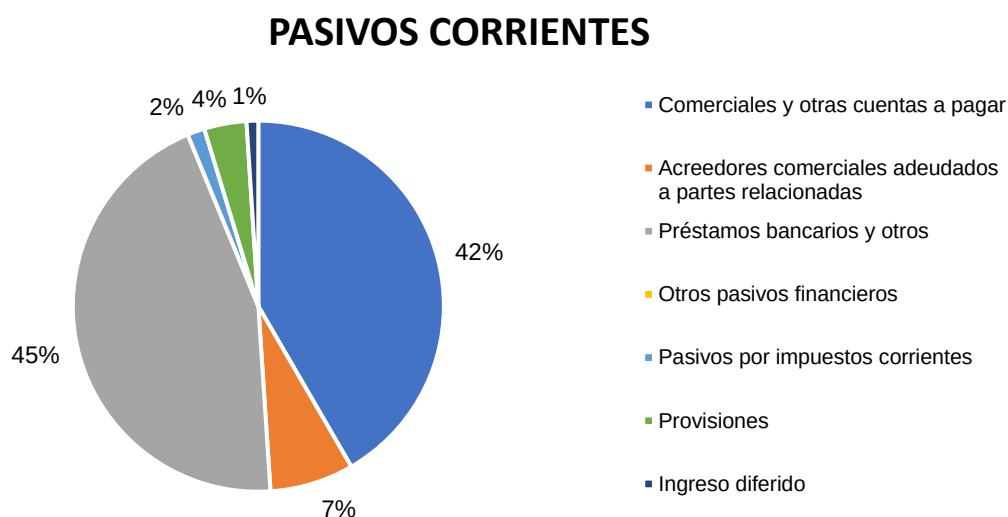


Gráfico 11. Pasivos Corrientes

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

En términos de composición, los pasivos corrientes se componen principalmente de dos cuentas, la primera, préstamos bancarios y otros, con un 45% de representatividad, seguido de comerciales y otras cuentas a pagar, con 42%.

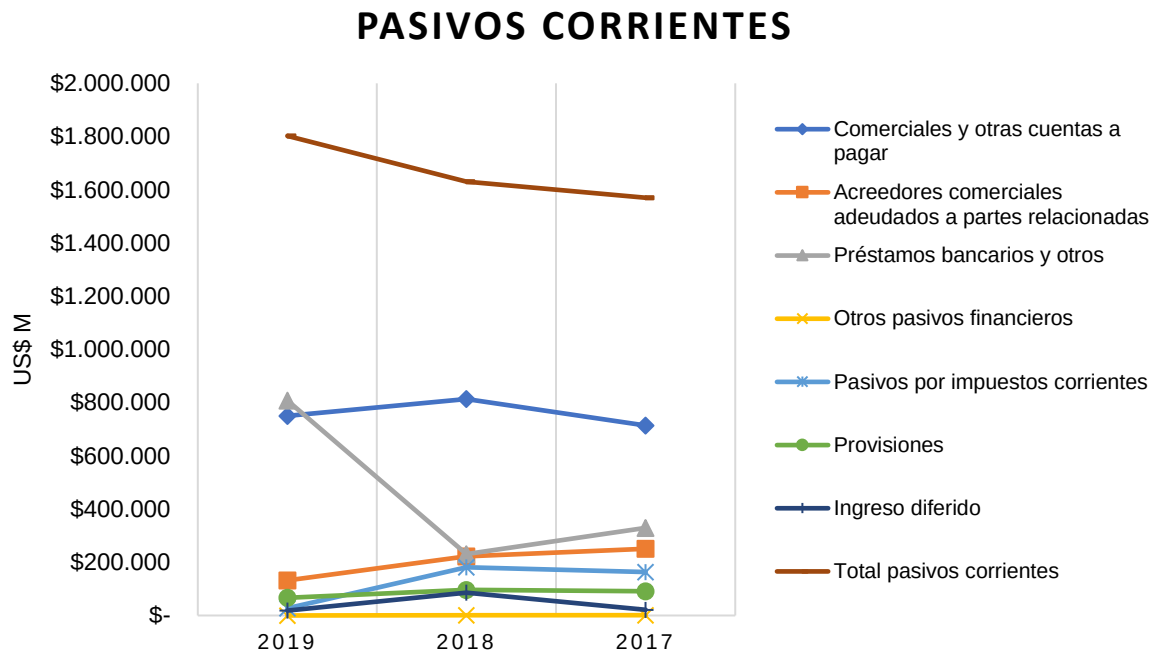


Gráfico 12. Pasivos Corrientes

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

La partida de préstamos bancarios y otros ha aumentado sustancialmente entre 2017 y 2019, con un 146%. Si bien, esta había disminuido en 2018, vuelve a incrementarse en 2019, con una variación de 250%, aunque esto reporta, en términos monetarios, un aumento de la deuda a corto plazo de US\$577.433 millones.

Comerciales y otras cuentas a pagar es una partida significativa en los pasivos circulantes. No presenta una tendencia clara, puesto que entre 2017 y 2019 se da un aumento de 5%, aunque, al comparar respecto 2018, se calcula una disminución de 8%. La variación 2018 a 2019, se debe especialmente a la disminución de 9 días del periodo medio de pago.

Acreedores comerciales adeudados a partes relacionadas tiene una tendencia sostenida a la baja, con una variación de -47% para el periodo de análisis, considerando que -41% es la variación interanual 2018-2019. Esto implica que cada

vez se adquieren menos compromisos con entidades relacionadas a Minera Escondida, aportando en la disminución de las obligaciones a corto plazo.

Por otra parte, la cuenta “Otros pasivos financieros” tiene la particularidad de tener una tendencia a la baja hasta extinguirse en 2019. Esto va en línea con la política instaurada en 2015 para minimizar la exposición del riesgo crediticio con entidades no inscritas, validadas o reconocidas como crediticias o prestamistas, dado que la cuenta analizada se encuentra caracterizada como “obligaciones contraídas con entidades no crediticias”.

Los pasivos por impuestos corrientes corresponden a la partida que involucra el impuesto por pagar a las ganancias generadas en el periodo. Esta cuenta disminuye sustancialmente en 2019, respecto 2018, en 85%, no obstante, cabe destacar que esta es una cuenta que refleja también el nivel de ventas que da origen a la tributación, puesto que la tasa se ha mantenido constante durante los periodos de análisis.

La cuenta de provisiones también ha tenido variaciones en el periodo de análisis, disminuyendo en 31% en el último año, aunque, si consideramos como base el 2017, la variación es de -27%. Teniendo en cuenta que la esencia de la partida es destinar recursos que pueden ser utilizados para cumplir con obligaciones eventuales, es que se destaca como un punto de revisión para la toma de decisiones, puesto que también tiene efecto en la repartición de utilidades, ya que provisionar es una manera de reducir esto último.

Ingreso diferido es una cuenta que acumula los productos que pertenecen a clientes y que cuya entrega aún no se ha concretado por diversos motivos. Esta partida ha disminuido 13% respecto 2017, aunque mayormente lo ha hecho respecto 2018, en un 79% y representa que la organización cada vez mantiene deudas con clientes por menor cuantía, lo que puede ir de la mano con el vencimiento de productos derivados financieros como forwards, donde se contrae la obligación hasta que se concreta la entrega del subyacente.

Siguiendo con el análisis, se revisan las partidas que están categorizadas dentro de los pasivos no corrientes, o bien, de largo plazo.

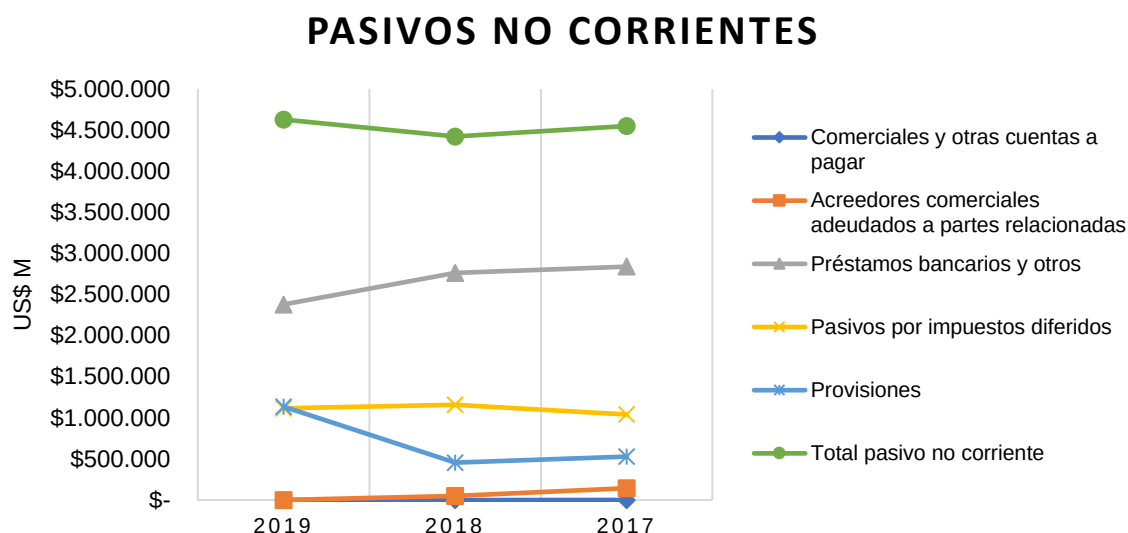


Gráfico 13. Pasivos no corrientes

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

Los pasivos no corrientes se conforman por 5 partidas, de las cuales, una de ellas se extingue en 2019 y otra, representa un porcentaje ínfimo, por lo que se redondea en 0% a pesar de su existencia, la primera de estas corresponde a Acreedores Comerciales de partes relacionadas, mientras que la segunda es Comerciales y otras cuentas por pagar.

PASIVOS NO CORRIENTES

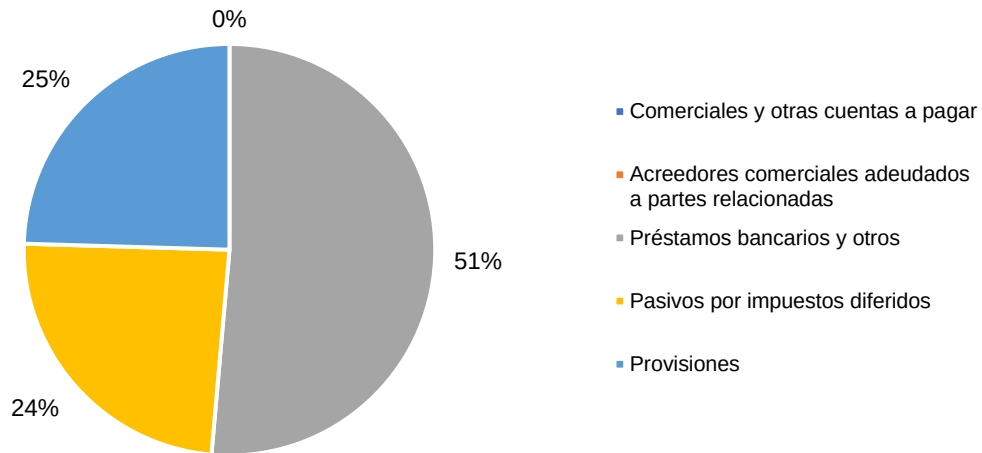


Gráfico 14. Pasivos no corrientes.

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

En términos porcentuales, los pasivos no corrientes se componen en un 51% de préstamos bancarios y otros, seguido de provisiones con un 25%, así como también por pasivos por impuestos diferidos, con un 24% y finalmente, Comerciales y otras cuentas a pagar.

Los préstamos bancarios y otros de largo plazo han presentado una tendencia a la baja, aunque en la revisión de pasivos corrientes se evidenció que esta partida ha aumentado en el corto plazo, lo que puede deberse a la proximidad en el vencimiento de las obligaciones crediticias de la compañía, en conjunto con la preferencia por adquirir deudas de corto plazo.

En el caso de las provisiones, se han aumentado significativamente. En 2017, el nivel de dicha cuenta era de US\$527.975 millones. En la actualidad, asciende a US\$1.135.736 millones, es decir, un incremento de 115%. Cabe destacar que, en las notas explicativas de los estados financieros, incorporados en la memoria anual, se manifiesta que Minera Escondida establece una provisión basada en los valores actuales netos de los costos de desmantelamiento y rehabilitación para cuando existiese una obligación, sea durante o posterior al desarrollo de la actividad minera.

En este caso, la provisión tiene su valor estimado considerando la amortización de los costos de desmantelamiento a lo largo de la vida útil de la mina; por lo anterior, es que el valor de provisiones a largo plazo está sujeto a modificaciones acorde las condiciones de mercado, tanto minero como relacionados. Adicionalmente, la extensión de las provisiones se pueden ver afectas por cambios en las reservas de mineral o nivel de procesamiento, por lo que no es de extrañar el reajuste.

Cabe destacar que los pasivos corrientes han incrementado en proporción a los pasivos no corrientes y el patrimonio, pasando de un 11% a 12% en su transición 2018 a 2019. Por consecuencia, la organización se encuentra financiando con deuda a corto plazo sus actividades, siendo necesario revisar la composición general de las partidas.

Como bien se comenta previamente, la industria de la minería se ve afectada en sus operaciones por variaciones transitorias más que permanentes, puesto que se negocia con horizontes de evaluación extendidos en comparación a otros rubros. Esta característica es de vital importancia en el análisis, considerando que en 2019 tiene lugar la Guerra Comercial entre Estados Unidos y China, siendo este último implicado el mayor comprador de Cobre para Minera Escondida, implicó complicaciones logísticas y una contracción de la demanda por el metal, por lo que, ante dicha situación transitoria, se optó por préstamos de corto plazo.

Ad portas de finalizar el análisis del balance consolidado, resta revisar los movimientos y tendencias que tienen las partidas reconocidas en el patrimonio de la organización: Capital pagado y utilidades retenidas.

Se identifica que el capital pagado no ha sido objeto de modificaciones entre 2017 y 2019, manteniendo un nivel constante en US\$931.242 millones. No obstante, se ha disminuido la partida de utilidades retenidas, por lo que se revisa la política de dividendos de Minera Escondida, la que se determina en función de la rentabilidad del periodo y necesidad de caja de la administración, puesto que son impactadas por los proyectos de capital y deben tener como prioridad, la cobertura ante disminuciones en el precio de los commodities. En esta línea, la política de inversión y financiamiento declara que las utilidades del ejercicio son utilizadas para dar

sustento a las necesidades de caja y amortización de créditos, a fin de dar cumplimiento a las obligaciones financieras y la distribución de dividendos.

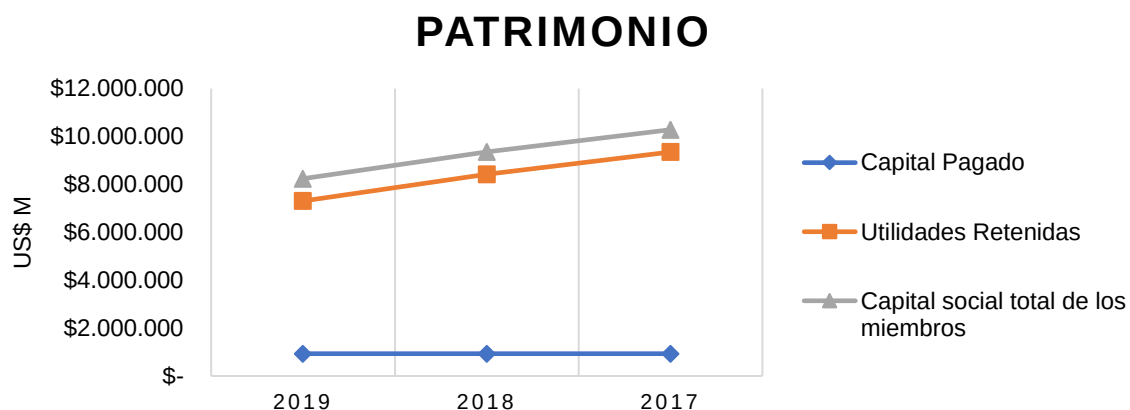


Gráfico 15. Patrimonio

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

Para dar cierre al análisis, se identifica la composición general de las partidas financieras, en búsqueda de determinar la estrategia de capital de trabajo en el año 2019. Con ello, se aíslan las partidas de activos corrientes, no corrientes y pasivos corrientes, incluyendo los pasivos de largo plazo y el patrimonio en una única categoría.

ESTRATEGIA DE CAPITAL DE TRABAJO - 2019

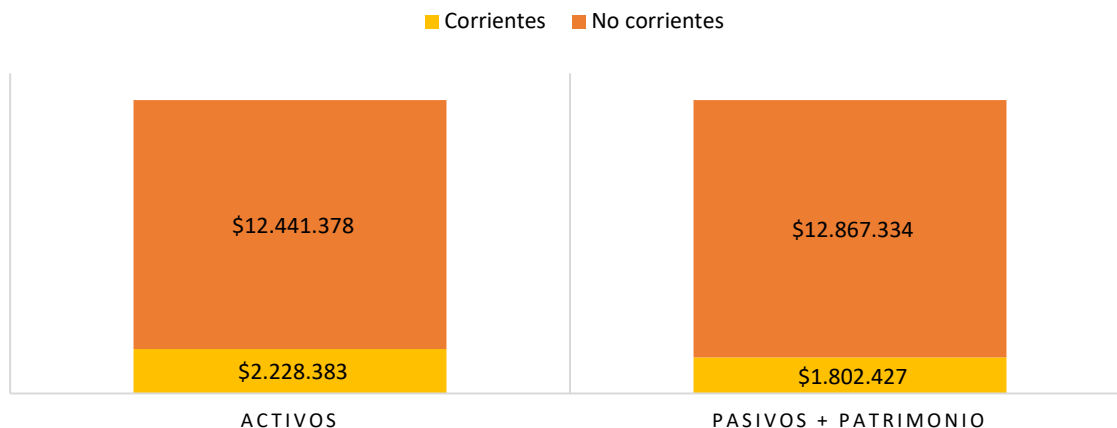


Gráfico 16. Estrategia de capital de trabajo 2019

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

Es plausible señalar que Minera Escondida sostiene una estrategia equilibrada en su capital de trabajo, buscando una relación óptima entre rentabilidad y liquidez que permite un enfoque de cobertura financiera, dando tiempo a los activos de generar los flujos necesarios para cubrir su financiamiento, aplicando el sentido de correspondencia.

De manera adicional, se obtiene a partir del gráfico que un 15% de los activos es transmutable en efectivo en el corto plazo, lo que es consistente con lo identificado en el análisis externo, puesto que el rubro de la minería se destaca por las inversiones de gran magnitud a largo plazo. Por otra parte, un 43,8% de los activos son financiados con pasivos, mientras que un 56,2% lo hace por el patrimonio.

El análisis del estado de resultados se revisa a partir de la tabla siguiente, incorporando los datos de las Memorias Anuales del 2017 al 2019.

Tabla 13. Memorias Anuales del 2017 al 2019

Estados consolidados de pérdidas y ganancias y otros resultados integrales	2019	2018	2017
Ingresos	\$ 7.120.196	\$ 7.573.690	\$ 6.036.634
Otros ingresos	\$ 36.086	\$ 21.341	\$ 51.326
Costos, excluidos los costos financieros netos	\$ -5.372.538	\$ -4.954.980	\$ -4.332.162
Beneficio operativo	\$ 1.783.744	\$ 2.640.051	\$ 1.755.798
Ingresos financieros	\$ 8.916	\$ 12.987	\$ 4.199
Costos financieros	\$ -167.477	\$ -173.490	\$ -124.060
Costos financieros netos	\$ -158.561	\$ -160.503	\$ -119.861
Beneficio antes de impuestos	\$ 1.625.183	\$ 2.479.548	\$ 1.635.937
Gastos de impuesto sobre la renta	\$ -449.644	\$ -693.763	\$ -449.256
Gastos por impuesto a la renta - impuesto sobre la actividad minera (neto de cualquier excepción de impuestos)	\$ -59.419	\$ -99.881	\$ 5.816
Impuestos	\$ -509.063	\$ -793.644	\$ -443.440
Beneficio del período	\$ 1.116.120	\$ 1.685.904	\$ 1.192.497

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

Los ingresos por venta se han visto disminuidos entre 2018 y 2019, principalmente por la reducción de 7,42% de la producción, es decir, 85.812 toneladas menos dada la caída en la ley del mineral. Adicionalmente, se añade el efecto que proporciona el precio del cobre, donde se evidencia un retroceso de 8,02% en 2019, considerando como base el año 2018, con un promedio de US\$ 2,78 la libra. No obstante, durante el año 2019, se manifiesta una subida de 3,2%, cuya causa raíz radica en la estabilización de la guerra comercial entre Estados Unidos y China, señalado previamente.

Por otra parte, los costos operativos han incrementado, aunque de manera eventual, dado que disminuyen todos sus componentes a excepción de la partida “Otros”, que incrementa de US\$254.273 millones en 2018, a US\$959.226, dado que incluyen la tasa de terminación anticipada de Angamos, por US\$662.491 millones.

En el apartado de ingresos y costos financieros, se identifica que ambos disminuyen entre 2018 y 2019, con una variación de los costos financieros netos en -1,2%. Cabe señalar que la tasa de la deuda que mantiene Minera Escondida es de 5,96% para 2019, superior al 5,15% de 2018, basados en su memoria anual.

En línea con lo señalado metodológicamente, se realiza el análisis razonado:

Tabla 14. Indicador de liquidez

RATIOS	2019	2018	2017	Variación últimos 3 años
LIQUIDEZ				
Razón Circulante	1,24	1,49	1,68	-0,2657
Razón ácida	0,72	0,78	0,77	-0,0666
Capital de Trabajo Neto sobre total de activos	0,03	0,05	0,07	-0,5563
ENDEUDAMIENTO				
Razón de la deuda	0,44	0,39	0,37	0,1749
Leverage	0,78	0,65	0,60	0,3114
Razón de endeudamiento	2,28	2,55	2,68	-0,1488
Calidad de la deuda	0,28	0,27	0,26	0,0926
RENTABILIDAD				
ROA (Retorno sobre activos)	7,61%	10,94%	10,70%	-28,92%
ROE (Retorno sobre capital propio)	13,55%	18,02%	17,08%	-20,66%

Fuente: Elaboración propia con información de Minera Escondida, 2021.

El principal indicador de liquidez corresponde a la razón circulante, que, en este caso, tiene un valor de 1,24 veces para 2019. Como es manifiesto en la tabla anterior, se muestra una tendencia a la baja a contar de 2017, con una disminución total de 0,26 veces este indicador. En 2018, su valor era superior (1,49) y en 2017, se tenía una razón circulante más bien de cuidado, con riesgo de insolvencia y motivo por el cuál, Minera Escondida y BHP han debido tomar cartas en su disminución. Al ser una proporción de cuantos activos corrientes existen por cada pasivo corriente, se considera que actualmente hay un rango aceptable de solvencia para afrontar pagos de corto plazo utilizando correspondencia financiera. Sin embargo, esta ratio presenta una disminución de 0,1679 veces en la actualidad respecto al año anterior.

Es de interés el manejo de la liquidez en función del dicho “las empresas quiebran por la caja”, dado el no pago al carecer de activos circulantes suficientes para liquidar a fin de cancelar pasivos de corto plazo. La razón ácida y el capital de trabajo también se han visto afectados a la disminución en estos últimos periodos, destacando que existen niveles aceptables para la última ratio, inclusive al considerar la disminución de activos corrientes, en conjunto con un aumento de los pasivos

circulantes, por lo que se evidencia un cuidado por el desempeño de la organización acorde la revisión sistemática de los indicadores financieros.

En la memoria anual, la organización reconoce tener un perfil crediticio y fuentes de financiamiento diversificadas, siendo utilizadas y aceptadas prestadores que poseen una alta calificación crediticia para la inversión del exceso de efectivo, lo que se replica también en materia de endeudamiento, puesto que las políticas y procedimientos que guían al grupo BHP incluyen la revisión del otorgamiento, renovación de límites de las contrapartes y el monitoreo de las de las exposiciones al riesgo crediticio. Si bien, basados en la razón de la deuda, se determina que BHP se encuentra con un mayor grado de apalancamiento, lo que radica en el aumento de pasivos, siendo motivo de atención, puesto que se puede caer en una baja autonomía financiera y necesitar de constante financiamiento externo o inyecciones de capital para sobrevivir.

Por otra parte, la rentabilidad también se ve afecta, con una clara disminución. El retorno sobre activos se ve reducido en un 30,47% respecto 2018, mientras que el retorno sobre el capital propio, lo hace en una menor cuantía, de 24,83%. Si bien, disminuyen en general las tasas de interés e impositivas para el año 2019, también lo hacen las ventas del periodo, aunque con un aumento de los costos, lo que minimiza el margen operacional y, en consecuencia, afecta la rentabilidad como un todo. El ROCE, vinculándolo con el grado de rentabilidad que tiene la organización, se ve impactado fuertemente, otorgando una posición menos atractiva para el mercado al pasar de 14,5% a 10,8%, aunque esto requiere un respaldo consistente con los indicadores de la industria y/o empresas competidoras para establecer un benchmarking.

En el caso de Minera Escondida, este tiene una tasa impositiva basal de 25% por concepto de Impuesto a la Renta, que bien se recuerda, es transversal a cualquier empresa que opere en territorio nacional. Por otra parte, año a año, se modifica el porcentaje asociado a Royalty Minero en función de las utilidades operacionales, por lo que, se han aplicado tasas de entre 5% y 14% en los periodos de operación, siendo en 2019, aplicable una tasa de 31,4%.

4.4.2. Caso australiano: Olympic Dam

Esta corporación se fundó desde una fusión entre las empresas Billiton y BHP, de acuerdo con la reseña de la organización, esta fundamenta sus actividades en los cimientos sobre los cuales fue construida y al mismo tiempo considerando la herencia que fue recibida desde 1851, esto se señala ya que dos pequeñas empresas mineras que fueron fundadas a mitad del siglo XIX, hoy día es una de las principales empresas a nivel mundial en lo que respecta a actividades industriales que tiene que ver con recursos diversificados que fueron descubiertos en un depósito en 1975 y que posteriormente permitieron el inicio de proyecto empresarial en 1988 por WMC Resources.

Olympic Dam nació en 1988 con el deseo de establecer la mina a través de una sociedad conjunta entre BP Minerals y Western Mining, luego, unos años más tarde fue creado un marco legal para que el desarrollo continúe. Esta mina se encuentra ubicada Australia Meridional, siendo uno de los depósitos más grandes de cobre del mundo, con el depósito más grande de uranio conocido hasta ahora. Donde el cobre es el mayor contribuyente a los ingresos totales, representando al menos un 70% de los ingresos de la mina, siendo el 25% restante del uranio y el ultimo 5% compartido entre el oro y la plata.

El mineral que es extraído bajo tierra es transportado por un sistema de tres automatizado hacia las instalaciones de almacenamiento, trituración y elevación de mineral o siendo directamente transportado hacia la superficie por medio de declives. El complejo metalúrgico posee circuitos de flotación, molienda y lixiviación, una planta hidrometalurgia que incorpora circuitos de extracción para el uranio y el cobre fundición de cobre, refinería de cobre y circuito de recuperación de metales preciosos.

La mina de cobre de Olympic Dam se ubica en el interior remoto del sur de Australia, con un aproximado de 570 kilómetros en el norte de la capital del estado, Adelaida. Desde su inauguración se ha ido construyendo una mina subterránea externa, una

planta de procesamiento metalúrgico el cual integra una amplia instalación de almacenamiento de relaves.

Al reunir a 28 miembros de compañías de minería y metales y más de 35 miembros de asociaciones nacionales, regionales y de productos básicos, donde sobre el desempeño ambiental y social, sirven como catalizadores para el cambio, mejorando la contribución de la minería a la sociedad. Cada miembro de la compañía ICMM se adhiere a los principios de la minería, que incorporan requisitos ambientales, sociales y de gobernanza integrales, una validación sólida a nivel de sitio de las expectativas de desempeño y una garantía creíble de los informes corporativos de sostenibilidad con divulgación anual.

En el año 2007, BHP Billiton realizó un anuncio sobre que iniciaría una expansión de la mina Olympic Dam, dicho plan fue archivado en agosto del 2012 por dificultades en cuanto a las condiciones económicas y precios de materia prima. Una decisión que llevó al ministro de Recursos Federales de Australia a declarar que el impacto minero de la nación había concluido.

Es entonces cuando BHP manifestó que realizaría una investigación de un diseño alternativo, menos intensivo sobre la capital, hacia la expansión del cobre a cielo abierto, lo cual involucraría tecnologías nuevas para la mejora de la economía del proyecto. Es entonces que, en noviembre del 2012, la minera obtuvo una prórroga de cuatro años para el inicio de la expansión, pero no pudo lograr garantizar que el proyecto continuaría hacia adelante.

Los entes gubernamentales de Australia del Sur dieron a BHP hasta octubre de 2016 para continuar con los planes de expansión para luego exigir inicialmente a la empresa a iniciar los trabajos de manera inmediata o estarías obligados a iniciar el proceso de aprobación. El plan inicial era incrementar la producción anual de la mina a unos 70Mt, siendo un incremento de siete veces si continua la expansión, donde la producción del cobre habría aumentado a un aproximado de 180.000tpa a al menos 750.000tpa.

Dicho plan de expansión contempló una nueva mina a cielo abierto para incrementar la producción del uranio y el cobre, ampliando las instalaciones de procesamiento de minerales. En cuanto a la infraestructura, iba incluida una planta desalinizadora, una línea ferroviaria, una central eléctrica de gas, instalaciones portuarias, un aeropuerto y una aldea exclusivamente para los trabajadores. Donde luego de completar toda la expansión, Olympic Dam se convirtió en la mina más grande del mundo.

A mitad del año 2009, BHP manifestó un borrador de Declaración de Impacto Ambiental, para la aprobación del gobierno de su plan de expansión, la cual se presentó a los gobiernos de Australia, Australia Meridional y los territorios del norte para su revisión en 2010, donde finalmente se hizo pública en mayo del 2011, siendo aprobada por el Gobierno de Australia Meridional y el Commonwealth, recibéndose en octubre del mismo año.

El actual alcance y las demandas logísticas de la mina fueron incrementando en algunos ordenes de magnitud luego de que la expansión entrara en apogeo, transformándose de manera gradual en una operación subterránea hacia una mina a cielo abierto. Tres pozos verticales y un declive acceden hacia el yacimiento, donde se trabaja con una variación de encofrado abierto de subnivel. Cada rebaje contenía al menos 300.000t de mineral. Cada taladro era impulsado en línea central del rebaje y los pozos de voladura eran perforados en anillos verticales los cuales eran cargados con ANFO, detonados con detonadores de tubo de choque.

La flota de perforación llegaba a comprender plataformas de producción y el desarrollo era llevado a cabo utilizando dos jumbos de Tamrock, conocido ahora como Sandvik. Atlas Copco, encargado de la producción, suministro dos equipos de perforación de producción Simba H4356S modificados.

Los rebajes fueron rellenos con cemento de mullock triturado, conocido también como roca estéril, relaves de molidos deslimados y cenizas de combustible pulverizadas; la automatización contribuyó en la minimización de los costes de producción en Olympic Dam. Las innovaciones incluyen el sistema de transporte

subterráneo automatizado, un transportador subterráneo de minerales de toma de decisiones inteligente y cargador inteligente.

Las instalaciones de procesamiento se basan en un concentrado de cobre, fundición de cobre, planta hidrometalurgia, planta de ácido sulfúrico, refinerías de cobre, plata y oro. Las recientes expansiones han incluido un molino autógeno, adiciones a las secciones de flotación, espesadores de decantación en contracorriente, planta de limpieza de gases de horno de anodinos, un horno eléctrico de limpieza de escoria y celdas adicionales de refino eléctrico.

El cobre es recuperado a través de flotación de sulfuro de cobre de la lechada antes de que el concentrado de cobre sea fundido y refinado eléctricamente para la obtención de cobre de alta pureza. En el caso de los desechos que se generaban durante el refino eléctrico han sido tratados con la finalidad de recuperar el oro y la plata.



Figura 3. Ubicación de Olympic Dam

Fuente: Tomado de BHP, 2021

Luego de los tratamientos por flotación, el mineral que ha sido finamente triturado se lixivia con ácido sulfúrico para la disolución del uranio y cualquier otro resto de cobre. El licor de lixiviación es procesado en la planta de extracción por solvente

para la separación de las corrientes residuales de uranio y cobre, donde este último es recuperado por electrodeposición y el uranio se vuelve amarillo y el óxido de uranio es calcinado.

La instalación de dos columnas pulsadas incremento la recuperación de uranio de la solución de al menos el 90% hasta el 97% aproximadamente, dichas columnas utilizan un pulso de aire para mezclar las soluciones orgánicas y acidas, proporcionando un contacto mejor para la reacción química involucrada en la transferencia de uranio de una hacia otra.

Todo lo extraído de Olympic Dam es transportado en camión dentro de Australia y hasta Port Adelaide para la exportación ya que todo el óxido de uranio que es producido es exportado. La planta de oro entro en funcionamiento en el 2000, donde en el 2002 ocurrió un incendio en la planta de extracción por disolventes, la cual para su reparación el gobierno australiano tuvo que invertir más de 300 millones de dólares, mientras que WMC también fasto otros 127 millones de dólares en la renovación de la fundición de cobre.

Olympic Dam mantiene instalaciones de almacenamiento para todos los desechos, dado que la planta ha sido diseñada especial para cualquier derrame de mineral, lodos o concentrado de proceso, donde cada uno de ellos puedan devolverse fácilmente al circuito de proceso. La planta también logra incluir un equipo integral de control de contaminación del aire, donde se monitorean las emisiones atmosféricas como el ruido, llevando a cabo vigilancias de la radiación hacia el medio ambiente y el personal.

Además de que las políticas de Olympic Dam ponen en primer lugar la salud y seguridad de sus trabajadores, siendo ser responsables con el medio ambiente, respetando los derechos humanos y apoyando a las comunidades en las que realizan sus operaciones. La sostenibilidad es parte fundamental de quienes son y de lo que realizan en BHP, estando dispuestos a marcar una diferencia positiva.

Entre sus valores, creen que la sustentabilidad incluye el desempeño de un apropiado papel al abordar problemas globales como el cambio climático, apoyando

y respetando cada uno de los derechos, y promoviendo el cambio social, como, por ejemplo, apoyando los derechos de los pueblos indígenas.

En cuanto al ciclo de vida de los recursos, desde la producción y exploración hasta la rehabilitación y el cierre, se estima que se operen los activos durante mas décadas, lo que significa que la salud a largo plazo del negocio de BHP depende de manera directa de la salud a largo plazo de la sociedad y la naturaleza.

Con el pasar de los años se ha ampliado a partir de un programa de 1,9 millones (dólares de Australia), acrecentando su capacidad a 200.000 tpa de cobre y 4.300 tpa de uranio, además de procesamiento de oro y plata. Se trata de un centro minero ubicado 560 kilómetros al noroeste de la ciudad de Adelaida, al sur de Australia, esta empresa es en la actualidad un depósito importante para el país en materia de óxido de cobre y oro que a su vez procesa cobre, uranio, plata y oro, el lugar aloja una mina subterránea y una planta de procesamiento metalúrgico de tipo integrado.

En lo que respecta a las cuentas de la organización, se muestra el desempeño que Olympic Dam ha tenido desde el año 2017, de acuerdo con los informes de la organización, la empresa tuvo ciertas dificultades para 2017 en lo que respecta a la producción de cobre, en este sentido se señala que la misma disminuyó después de una falla de energía en el estado durante los meses de septiembre y octubre de 2016, se suma a esto el mantenimiento planificado efectuado en la refinería durante los meses de diciembre de 2016 y enero de 2017.

También se explica que para el año 2017 los volúmenes de productividad en el EBITDA se optimizaron en US \$ 340 millones especialmente producto de mejoras continuas de eficiencia y la liberación de capacidad latente en el Grupo, excluyendo entre otras cosas el ya mencionado, corte de energía en Olympic Dam y las consecuencias del ciclón Debbie en Queensland Coal.

De acuerdo con la información empresarial se evidencia una productividad negativa de 496 millones de dólares la cual se atribuye entre otras cosas, al cierre planificado de Olympic Dam para el año 2017.

Tabla 15. Revisiones operativas del año fiscal 2017

Production and sales report			Year to date	
			Dec	Dec
			2017	2016
Olympic Dam, Australia				
Material mined ⁽¹⁾	(kt)		3.242	4.091
Ore milled	(kt)		2.856	4.395
Average copper grade	(%)		2,12%	1,98%
Average uranium grade	(kg/t)		0,56	0,64
Production				
Copper cathode (ER and EW)	(kt)		54,2	78,1
Uranium oxide concentrate	(t)		1.123	1.976
Refined gold	(troy oz)		29.070	54.017
Refined silver	(troy koz)		266	351
Sales				
Copper cathode (ER and EW)	(kt)		55,9	78,7
Uranium oxide concentrate	(t)		1.018	1.968
Refined gold	(troy oz)		40.434	50.135
Refined silver	(troy koz)		337	387

Fuente: Elaboración propia con información de BHP, 2021

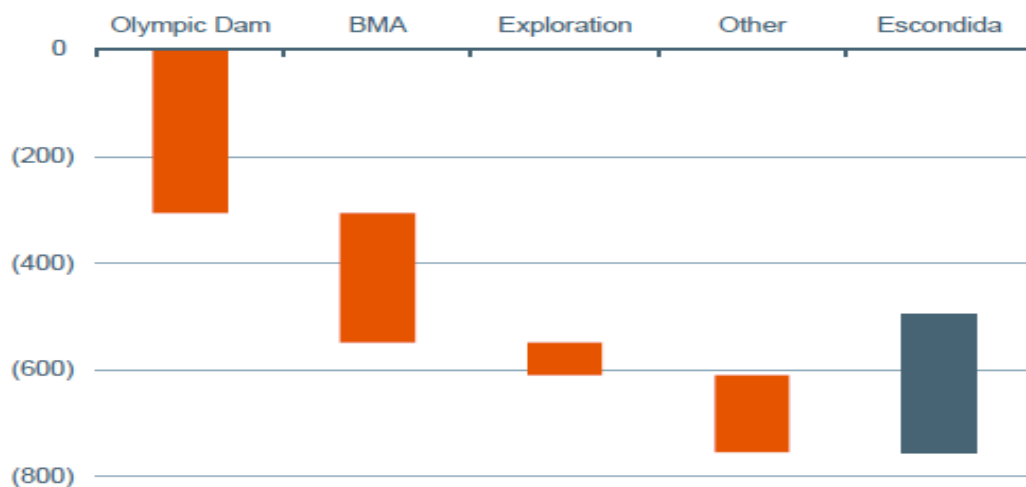


Gráfico 17. Rendimiento de la productividad 2017

Fuente: Tomado de BHP, 2021

La primordial modernización en cuanto a mantenimiento de la fundición en agosto de 2017 fue el cierre planificado más grande en la historia de Olympic Dam y anduvo por un lapso de 100 días. Se efectuaron otros trabajos significativos de mejora en la refinería, la tecnología y el concentrador del sitio para certificar la confiabilidad y

seguridad continuas de la operación. Para el año 2018 es importante señalar lo descrito en su informe, en el cual se explica que hay otros planes de expansión para como el Proyecto de expansión Brownfield, del cual se espera que se considere por la Junta en CY2020, y podría elevar la producción a 330 kilotoneladas por año (ktpa) aproximadamente.

Tabla 16. Revisiones operativas del año fiscal 2018

Production and sales report			Year to date	
			Dec 2018	Dec 2017
Olympic Dam, Australia				
Material mined ⁽¹⁾	(kt)		4.478	3.242
Ore milled	(kt)		3.399	2.856
Average copper grade	(%)		2,08%	2,12%
Average uranium grade	(kg/t)		0,62	0,56
Production				
Copper cathode (ER and EW)	(kt)		64,9	54,2
Uranium oxide concentrate	(t)		1.495	1.123
Refined gold	(troy oz)		41.327	29.070
Refined silver	(troy koz)		425	266
Sales				
Copper cathode (ER and EW)	(kt)		60,5	55,9
Uranium oxide concentrate	(t)		1.593	1.018
Refined gold	(troy oz)		38.957	40.434
Refined silver	(troy koz)		393	337

Fuente: Elaboración propia con información de BHP, 2021

Importante señalar que el EBITDA del cobre en general para BHP se acrecentó en US \$ 3000 millones para un total de US \$ 6.5 mil millones. Aumento de los impactos en los precios netos de costos relacionados a los precios.

El resto de las sucursales que reflejaron ganancias compensaron los costos, que, en comparación con el período anterior, tuvieron un aumento de US \$ 176 millones

en mano de obra y sumado a ello están los costos de la contratista en Olympic Dam, para resguardar la estabilidad operativa, así como los proyectos de expandirse.

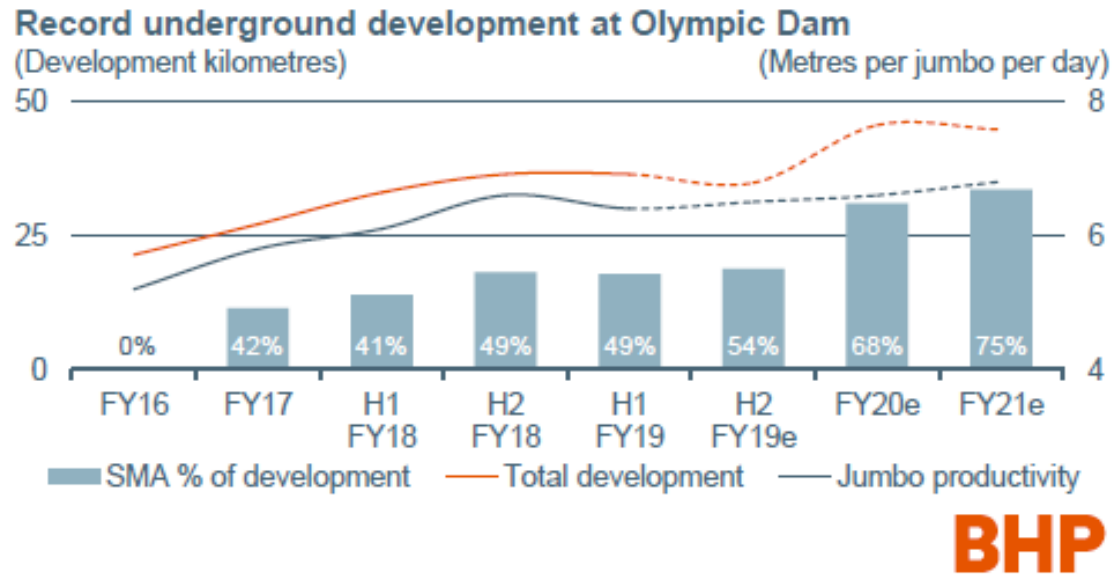


Gráfico 18. Récord de desarrollo subterráneo en Olympic Dam

Fuente: Tomado de BHP, 2021

De acuerdo con el informe de 2019, los programas de crecimiento de la empresa dieron resultados, y ya para noviembre de 2018, se anunciaba la operación de cobre, uranio y oro, esto fue un descubrimiento en los proyectos de exploración en Stuart Shelf, el cual está a 65 kilómetros al sureste de las operaciones principales de BHP en Olympic Dam. El equipo de exploración de cobre realizó cuatro perforaciones con intersecciones de hoyos, la más significativa con calificaciones de 3.04% de cobre, 0,59 gramos por tonelada de oro y 346 partes por millón de uranio, todo ello sobre una longitud de perforación de 426 metros.

Tabla 17. Revisiones operativas del año fiscal 2019

Production and sales report			Year to date	
			Dec	Dec
			2019	2018
Olympic Dam, Australia				
Material mined ⁽¹⁾	(kt)		4.824	4.478
Ore milled	(kt)		4.353	3.399
Average copper grade	(%)		2,33%	2,08%
Average uranium grade	(kg/t)		0,68	0,62
Production				
Copper cathode (ER and EW)	(kt)		85,6	64,9
Uranium oxide concentrate	(t)		1.886	1.495
Refined gold	(troy oz)		78.587	41.327
Refined silver	(troy koz)		448	425
Sales				
Copper cathode (ER and EW)	(kt)		81,1	60,5
Uranium oxide concentrate	(t)		1.416	1.593
Refined gold	(troy oz)		76.580	38.957
Refined silver	(troy koz)		452	393

Fuente: Elaboración propia con información de BHP, 2021

Olympic Dam inició las operaciones en su tercera rampa de acceso o declive, dando apertura al área de la mina sur. El nuevo declive, conocido en la medida que la caída de Kalta, apoya el crecimiento y la productividad potencial en la mina, ya que optimiza el flujo de tráfico para Olympic Dam y su flota de camiones subterráneos. Importante señalar que la empresa tiene una gama de opciones de crecimiento futuro para considerar como parte de su estrategia de crecimiento a largo plazo, teniendo en cuenta el proyecto de expansión Brownfield, el cual tiene el potencial de hacer crecer la producción en Olympic Dam a aproximadamente 240-300 kilotoneladas por año (ktpa).

Tabla 18. Revisiones operativas del año fiscal 2017 - 2019

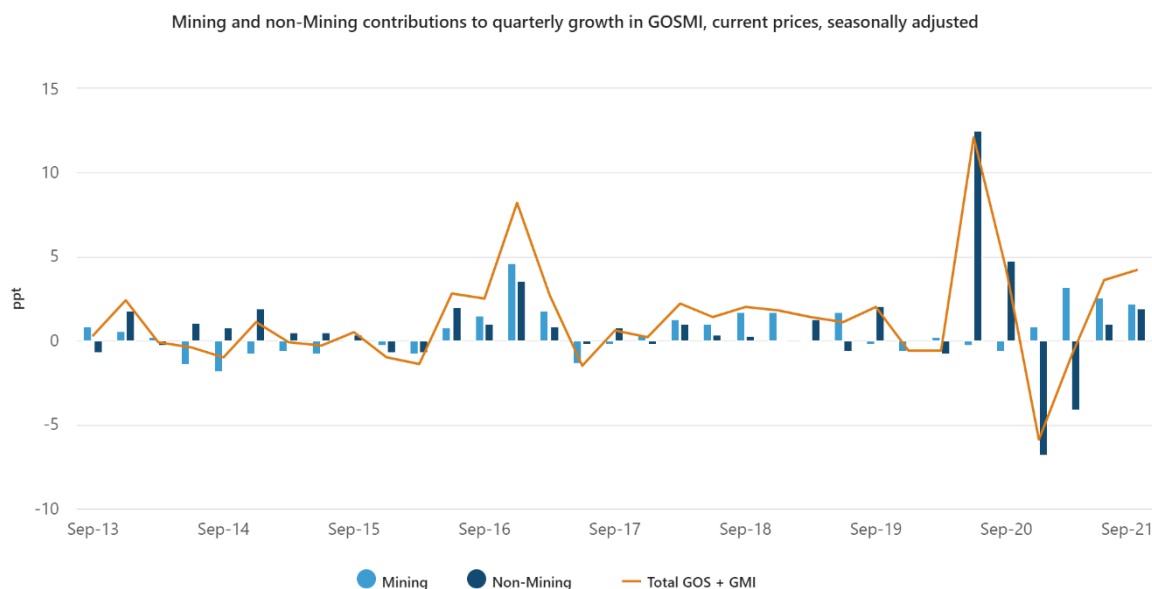
Production and sales report			Year to date		
			Dec	Dec	Dec
			2019	2018	2017
Olympic Dam, Australia					
Material mined ⁽¹⁾	(kt)		4.824	4.478	3.242
Ore milled	(kt)		4.353	3.399	2.856
Average copper grade	(%)		2,33%	2,08%	2,12%
Average uranium grade	(kg/t)		0,68	0,62	0,56
Production					
Copper cathode (ER and EW)	(kt)		85,6	64,9	54,2
Uranium oxide concentrate	(t)		1.886	1.495	1.123
Refined gold	(troy oz)		78.587	41.327	29.070
Refined silver	(troy koz)		448	425	266
Sales					
Copper cathode (ER and EW)	(kt)		81,1	60,5	55,9
Uranium oxide concentrate	(t)		1.416	1.593	1.018
Refined gold	(troy oz)		76.580	38.957	40.434
Refined silver	(troy koz)		452	393	337
(1)	Material mined refers to run of mine ore mined and hoisted.				

Fuente: Elaboración propia con información de BHP, 2021

Se evidencia que la empresa ha tenido una leve recuperación dado que son varios los acontecimientos en contra que se mencionaron a lo largo de 2016 al 2018, sin embargo, ha realizado esfuerzos e inversiones a los fines de retomar su actividad de manera cotidiana puesto que como ya se ha mencionado a lo largo de este apartado, la empresa sufrió interrupciones como consecuencia de situaciones relacionadas con la energía eléctrica y, por otro lado, con las paradas de mantenimiento programado.

4.5. Diferencias en políticas públicas de I+D en la industria minera del cobre entre Australia y Chile

Para el caso de Australia se evidencia en el siguiente gráfico que el superávit operativo bruto más la renta mixta bruta (GOSMI) se incrementó en 4,2%, impulsado por la industria de la minería. El superávit operativo de esta actividad se incrementó en 9,5% en el trimestre y un 52,4% a lo largo del año, mostrando mayores precios de materias primas.



Source: Australian Bureau of Statistics, Australian National Accounts: National Income, Expenditure and Product September 2021

Gráfico 19. Comparación de contribuciones mineras y no mineras

Nota: Tomado de <https://www.abs.gov.au>

Es importante señalar que la minería y la exportación de sus derivados son considerablemente lucrativos para Australia. Según la Oficina de Estadísticas de Australia, (2021), la minería mostró crecimientos cercanos al 10% del PIB, duplicando su contribución entre 2003 y 2008.

El Impuesto a la Renta de los Recursos Minerales, que entró en vigencia en Australia el 1 de julio del 2013, grava en aproximadamente 30% los ingresos

extraordinarios proveniente de la explotación de recursos. Por otro lado, se consideró que dicha medida generaría a través de ingresos fiscales, un valor estimado de US\$ 11.213 millones entre 2013 y 2015. Es importante aclarar que se consideran ingresos extraordinarios aquellos que las empresas obtienen en adición a los corrientes y se simbolizan como la diferencia entre ingresos y costos totales, Meller y Gana, (2015). El aumento en la contribución de las empresas al estado tiene como fin destinar la recaudación originaria de pagos de multinacionales como BHP Billiton, Rio Tinto y Xtrata a acrecentar el volumen de los fondos de jubilación, al mismo tiempo que busca desarrollar obras de infraestructura en el país, y, por otra parte, busca compensar una disminución de los impuestos corporativos.

También se tienen cifras de la Oficina de Estadísticas de Australia 2021 (ABS) las cuales señalan que el sector minero fue garante en más de una décima parte de la economía del país entre 2019 y 2020. Por otro lado, las exportaciones de recursos y energía consiguieron un valor de 221.200 millones de dólares durante ese período, instituyendo la minería del país como un aparato masivo de su economía a nivel local e internacional.

En materia de I+D es importante señalar que este crecimiento ha generado importantes beneficios, desde el hecho de que la minería genera varios de los trabajos más confiables y estables en el país, pasando por el hecho de que las innovaciones en tecnología muy recurrentemente se prueban en refinerías y minas. Esto, aunque de cierto modo se generan dudas acerca de la viabilidad medioambiental y financiera del sector, ya que las emisiones mineras se incrementan a nivel nacional e internacional y la demanda de carbón se está extinguiendo en el extranjero.

Finalmente señalan Meller y Gana, (2015) que el impuesto admitido en Australia para los ingresos extraordinarios que obtengan las empresas mineras promueve interés en gobiernos de países en Latinoamérica que calculan fórmulas para recolectar más dinero proveniente de esta industria.

5. Análisis de las entrevistas

De acuerdo con entrevistas realizadas a expertos de las empresas Fundación Chile, Veridapt e Indimint sobre las principales empresas mineras en Australia y Chile, en la tabla 19 y gráfico 20 se muestran las opiniones emitidas en función de la percepción de estos dentro del sector minero.

Tabla 19. Empresas mineras de importancia en Australia y Chile

Empresa	Opiniones a favor	%
BPH	4	100%
Rio Tinto	2	50%
New Crest	3	75%
Codelco	4	100%
Antofagasta Minerals	4	100%
Collahuasi	1	25%
Fortesue Mineral FMG	1	25%
Angloamerican	1	25%

Fuente: Entrevistas a expertos mineros (2022)

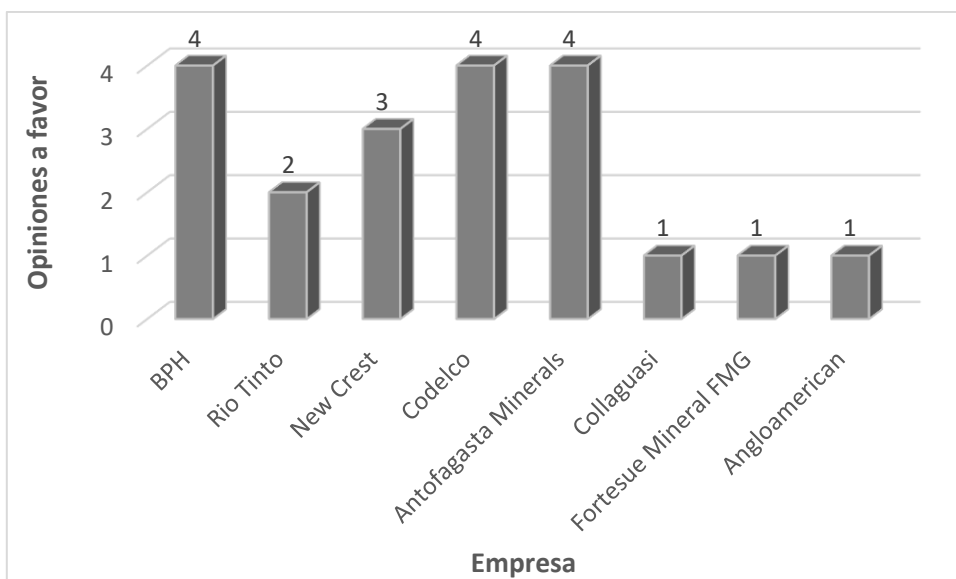


Gráfico 20. Empresas mineras importantes en Australia y Chile

Fuente: Entrevistas a expertos mineros (2022)

Como se observa en el cuadro y grafico anterior, 4 opiniones que representan el 100% de los entrevistados están de acuerdo en que BPH, Codelco y Antofagasta Minerals son las principales, seguido de New Crest con 3 expertos a favor representado en el 75% de las opiniones, Rio Tinto recibió solo 2 opiniones a favor con el 50%; y las demás empresas como Collahuasi, Fortescue Mineral FMG y Angloamerican, todas ellas con 1 opinión vinculada con el 25% de las opiniones emitidas.

Estos resultados permiten inferir que BPH como una de las empresas más importantes en Australia, reporta una alta recaudación que de acuerdo con Meller y Gana (2015) aumentan los fondos de jubilación, desarrollo de obras de infraestructura, compensación de la disminución de impuestos corporativos, entre otros. En el caso BPH filial Chile, su posicionamiento permitió invertir el 1% de sus utilidades, en áreas alineadas con las estrategias y políticas públicas de la empresa.

Mientras que CODELCO desde Chile, tuvo un impacto en la recaudación fiscal de US\$36,1 millones para el año 2014 (Rodríguez, 2015) y en el 2019 tuvo

protagonismo con el 96% de la producción nacional del cobre; reconocida como fuente de ingresos relevante, excedió incluso el 30% de los ingresos fiscales.

En el caso de los principales sectores en Chile que se consideran beneficiados por los ingresos generados de la actividad minera, los expertos consultados manifiestan opiniones diversas que concentran 7 sectores principales como aparecen en la tabla 20 y gráfico 21.

Tabla 20. Empresas mineras de importancia en Australia y Chile

Sectores beneficiados	Opiniones a favor	%
Construcción	4	100%
Salud	1	25%
Gobierno	1	25%
Servicios e Ingeniería	2	50%
Comercio	1	25%
Educación	2	50%
Tecnología	1	25%

Fuente: Entrevistas a expertos mineros (2022)

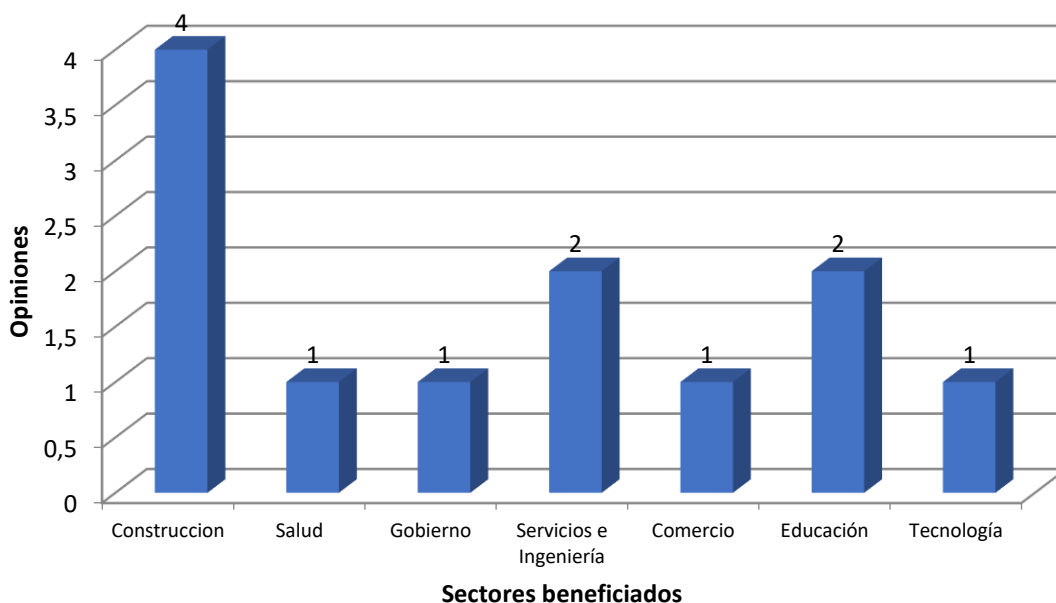


Gráfico 21. Sectores beneficiados por la actividad minera en Chile

Fuente: Entrevistas a expertos mineros (2022)

El sector que por unanimidad se destaca como beneficiado con los 4 expertos a favor y el 100% de las opiniones emitidas en el sector construcción, seguido en igualdad de condiciones por los servicios de ingeniería y educación con 2 opiniones a favor con el 50%. Un aspecto de interés que resulta preocupante es que a juicio sectores importantes como la salud y la tecnología, solo son considerados con el 25% de las opiniones.

En este caso, evidencias mostradas con las exportaciones del 2012 y 10 años después sólo se adquirió una ventaja comparativa de 9 productos entre los cuales no figuran ninguno de los productos más complejos como maquinaria, electrónicos y productos relacionados con la salud; existiendo consistencia con la percepción de los expertos en esos 2 sectores fundamentales como la tecnología y la salud.

En cuanto a los tributos destinados por el Estado Chileno para la I+D del sector minero, los expertos consultados afirman que existe la Ley de incentivo tributario a la Investigación y Desarrollo (I+D), la cual según la Corporación de Fomento de la Producción (2022) permite a las empresas acceder a un beneficio dirigido a los contribuyentes de primera categoría, a quienes se les atribuye el derecho a rebajar de sus impuestos, un 35% del gasto certificado, no solo para gastos de Investigación y Desarrollo internos, sino externos. Este incentivo ayuda a las empresas a buscar opciones innovadoras y actualizadas para mejoras sustanciales de sus procesos, optimizando así las formas de producción, administración del negocio, entre otras.

Otro mecanismo sugerido por los expertos en materia tributaria son los impuestos royalty, destacando que las compañías mineras en Chile invierten poco, comparativamente con otros países mineros y otros tecnológicos; sin embargo, existen esfuerzos en alianzas estratégicas con centros tecnológicos de las principales universidades del país; para la innovación abierta y el desarrollo de ecosistemas. Esta propuesta considera el impuesto a las ventas del sector minero de 1-3% de acuerdo con los precios del cobre y el volumen de producción, además de una tasa marginal de 2-40% aplicada al margen ajustado.

Según fuentes del Senado Chileno (2022) este impuesto permite aumentar las actividades de desarrollo científico-tecnológico, para destinar mayores recursos a las regiones mineras de Chile obtener financiamiento estable para planes y programas de recuperación ambiental y social.

Por otra parte, existen posiciones que difieren sobre la promoción de la I+d señalando como alternativas la existencia de franquicias tributarias para quienes desarrollen y usen tecnología chilena; tomando como precedentes los beneficios tributarios existentes en muchos países Canadá y Australia, para potenciar el desarrollo local de tecnología y así abaratar el costo del desarrollo. En este caso se tienen programas de la Fundación Chile que buscan estimular el desarrollo del país; al respecto dicha fundación (2022) afirma que el sector minero a nivel mundial y en Chile, legítima sus operaciones a través de 3 palancas regionales, como son: impuestos que pagan, compras locales realizadas, y el empleo local que genera.

Al centrarse en la I+d, la Fundación Chile (2022) señala que el avance de los procesos de automatización y digitalización, requieren de las empresas mineras nuevas palancas que aporten beneficios a sus comunidades anfitrionas, tal es el caso de encadenamientos: horizontales, de conocimiento y espaciales.

Por otra parte, al considerar la eficiencia en el uso de los recursos por parte del Estado Chileno, proveniente de los impuestos al sector minero, así como el impacto producido por este; los expertos esperan que la tasa efectiva de impuestos (sumando todos los impuestos que paga la empresa) no supere el 50%. Así mismo, señalan la necesidad de contar con un margen competitivo con respecto a otros países que también buscan atraer inversión en minería; dado que el costo de hacer minería en Chile está subiendo (mayor costo de producción, mano de obra, regulaciones ambientales, etc.), por lo que el impuesto debe estar en sintonía con los costos de la actividad y las variaciones del precio de las commodities.

Al consultar la opinión sobre la legislación que rige las actividades mineras para favorecer el crecimiento y desarrollo del país en materia de I+D, los expertos afirman que el sector minero resulta competitivo destacando que tiene el 30% del mercado global de Cobre; pero a pesar de ello Chile aun presenta problemas serios y profundos de desigualdad, y de desarrollo sustentable. Esto puede ser consecuencia de la falta de acuerdos públicos-privados que promueven a incentiven la colaboración y que tengan una mirada de largo plazo; lo cual ha impedido al país posicionarse como líder en tecnologías, ciencias y estudios aplicados relacionados a minería.

Ante ello, pareciera que las políticas de I+D actuales no están cubriendo las expectativas del sector, cuya comparación con países líderes en exportación tecnológica como Australia o Canadá deja ver los índices de pobreza en las comunidades mineras de extracción. Puede entonces darse con mayor efectividad que las empresas mineras toman su propia iniciativa, más allá de la legislación, para estimular el desarrollo de proveedores locales o acercarse a empresas locales (ej. via Fundación Chile).

Los beneficios generados por la actividad minera son esenciales tanto para el sector como para el desarrollo del país; por lo cual al hacer una comparación entre Australia, considerado como líder en I+D y Chile; los expertos señalan que en el caso de Australia existen sectores específicos que se benefician a partir de la actividad minera, como el caso de METS (Mining, equipment and technologies suppliers), gobierno y Servicios financieros, sector de proveedores tecnológicos mineros, convirtiéndose este en líder en exportación de tecnología para minería. En cuanto a Chile, el gobierno se convierte en un punto de referencia para la distribución de los recursos a los diferentes sectores según las necesidades detectadas; en la tabla 21 y gráfico 22 se muestran las opiniones de los expertos consultados y la distribución que a su juicio consideran pertinentes.

Tabla 21. Empresas mineras de importancia en Australia y Chile

Sectores beneficiados	Opiniones a favor	%
Educación	2	50%
Proveedores tecnológicos	3	75%
Ecosistema de emprendimiento	1	25%
Universidades	1	25%
Consultoras y empresas de ingeniería.	1	25%
Salud	1	25%

Fuente: Entrevistas a expertos mineros (2022)

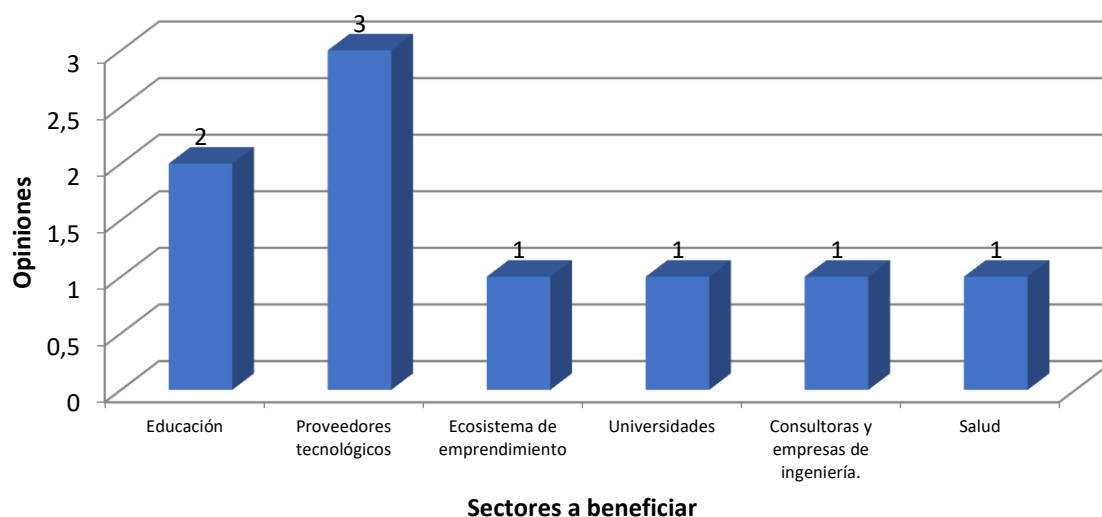


Gráfico 22. Sectores a beneficiar por la actividad minera en Chile

Fuente: Entrevistas a expertos mineros (2022)

Como se aprecia en la tabla y gráfico anteriores, las opiniones sobre los sectores que deben beneficiarse por la actividad minera, tienen una marcada variabilidad; sin embargo, los expertos consideran que los proveedores tecnológicos deben ser atendidos por el Estado, a manera de promover la I+d; esto reúne el 75% de las opiniones emitidas. Adicionalmente, la educación representa un sector de interés con el 50% de las opiniones; por lo que se mantiene coherencia entre el desarrollo de la investigación y el fortalecimiento del sector educativo como fuente generadora del conocimiento.

6. CONCLUSIONES.

El aporte financiero al fisco del sector económico de la minería, en la actualidad se basa en el impuesto sobre las utilidades (ISU) regido por las mismas reglas que el resto de las actividades económicas; donde bajo el régimen de integración parcial, las empresas mineras privadas deben pagar un impuesto de 27% sobre las utilidades. Otro aporte del sector es el Impuesto Específico a la Actividad Minera (IEAM) considerado como un impuesto progresivo sobre el resultado operacional de la actividad minera y conceptualmente se denominó royalty sobre las utilidades.

La ley de modernización tributaria 2020, introduce un nuevo tipo de impuesto, denominado “Contribución al desarrollo regional”, el cual se aplica a cualquier proyecto de inversión en Chile, ayudando a la sociedad chilena con la mejora de la competitividad empresarial, creación de empleo y desarrollo del bienestar, tanto en las empresas como en la administración pública.

Un aspecto relevante en Chile, ha sido la recaudación del impuesto al cobre, que incluye el aporte fiscal y las utilidades de Codelco dado que en algunos años excedió el 30% de los ingresos fiscales; por lo que, la Oficina de Presupuesto del Ministerio de Finanzas separa sus estadísticas sobre los impuestos de estas empresas y sus socios, En ello, incluye el impuesto sobre la renta, IEAM y la retención de dividendos; a pesar que su aporte ha disminuido a lo largo de los años, cayendo hasta un 72% en 2019.

Las políticas públicas en términos de innovación y desarrollo para el sector industrial del cobre de parte del Estado de Chile, que cumplen los objetivos propuestos por el Gobierno de Chile en función de desarrollar el procesamiento del cobre, se avocan al desarrollo del potencial geológico, incentivar las inversiones, distribuir las rentas económicas, fortalecer el desarrollo de proveedores, internacionalización y el I+D+i. A pesar de ello, también se precisa promover una política minera basada en el desarrollo de ventajas competitivas sostenibles, que apunte a la diferenciación.

Por otra parte, al comparar la carga tributaria a la industria minera (royalty) entre Chile y los principales países OCDE productores de cobre, se tiene que el royalty

permite compensar al Estado por parte de la empresa encargada de la explotación minera, el permiso otorgado por el acceso y explotación al mineral, para beneficio de privados. En el caso de Chile, se ha venido evolucionando con el establecimiento de la Ley 20.026, que instauro el impuesto específico a la minería (IEM), que modificó el Decreto de Ley N°824; destacando que en la estructura tributaria de la minería en Chile se ve afectada por los impuestos generales que pagan todas las empresas, donde el Impuesto a la Renta de Primera Categoría, facilitan a las mineras que establezcan este descuento para ahorrar el equivalente a un 27% de lo pagado por el IEM.

Al hacer la comparación prevista, se toman como referencia Australia, Canadá, Estados Unidos y Perú, considerados junto a Chile los productores mineros de mayor relevancia de la industria; se utilizaron el impuesto Royalty minero, de carácter específico a la industria minera, y el corporativo a la renta para las empresas que desarrollan las operaciones en cada territorio nacional. Las empresas en Canadá, Australia y Estados Unidos operan en base a estados federados, por lo cual, las medidas impositivas varían según cada unidad territorial; sosteniendo de esa forma una estructura organizativa descentralizada, a diferencia de Chile donde el royalty se cobra sobre distintas bases gravadas, por: unidad, ventas brutas o ingreso operacional, renta bruta y renta operacional o renta imponible operacional:

Cuando se señala el aporte de la empresa australiana BHP Minerals en términos de aporte en desarrollo e innovación en la industria del cobre mediante un caso práctico, se encontró que dicha empresa respalda el departamento de Marketing de Minera Escondida en función de consolidar su posición en el mercado a través de una conciencia hacia el uso de recursos y el sentido de minimizar el impacto ambiental, demostrando los beneficios de la actividad minera en materia de trabajo y competitividad; además de orientar el respaldo de actividades de RSE (Responsabilidad social empresarial) y generar una validación social hacia las prácticas de la minería. Adicionalmente, lo investigado permite señalar que la operación más significativa de BHP en Minera Escondida es la revisión de sus

estados financieros, partiendo del balance consolidado, con datos estáticos que dan origen a un panorama general, en una fecha determinada.

De igual modo, en el caso australiano de OlympicDam BHP realizó un diseño alternativo, menos intensivo sobre el capital, hacia la expansión del cobre a cielo abierto, lo cual involucró tecnologías nuevas para mejorar de la economía del proyecto; así mismo, BHP propuso la Declaración de Impacto Ambiental, que logró el incremento de demandas logísticas, transformándose en una operación subterránea hacia una mina a cielo abierto. Recientemente, los programas de crecimiento de la empresa anunciaron la operación de cobre, uranio y oro, tras los proyectos de exploración en Stuart Shelf, el cual está a 65 kilómetros al sureste de las operaciones principales de BHP en OlympicDam.

Finalmente, puede decirse que el crecimiento minero en Australia ha generado innovaciones tecnológicas probadas en refinerías y minas, a pesar de los cuestionamientos sobre su viabilidad medioambiental y financiera, dado el incremento de las emisiones mineras y la disminución de la demanda de carbón en el extranjero.

En el país, las inversiones realizadas por BPH filial Chile en áreas alineadas con las estrategias y políticas públicas de la empresa, abrieron la posibilidad de innovar en sus operaciones para ofrecer un servicio de calidad y al mismo tiempo, facilitar un mayor desarrollo económico para el sector minero y el país cumplir. Por su parte, CODELCO Chile se alzó en el 2019 con el 96% de la producción nacional del cobre; excediendo incluso el 30% de los ingresos fiscales, reflejando así un efectivo proceso productivo dentro del sector al cual pertenece que favorecen a los sectores de construcción, servicios de ingeniería y educación, en mayor tendencia que para el sector salud, comercio, tecnología, otros.

En este punto, la tecnología ha sido relegada en materia de inversión según la óptica de los entrevistados, aspecto coincidente con el hecho de no observar inversiones en maquinarias, equipos electrónicos; necesarios para fortalecer las operaciones mineras en el país.

La I+D del sector minero de Chile se ve beneficiada por la Ley de incentivo tributario a la Investigación y Desarrollo (I+D) y por los impuestos royalty; pues ellos permiten sufragar gastos de Investigación y Desarrollo internos, además de aumentar las actividades de desarrollo científico-tecnológico. Esto posibilita la asignación de recursos a las regiones mineras de Chile que les permita ejecutar planes y programas de recuperación ambiental/social; sin embargo, a juicio de los expertos se presentan fallas en las políticas de I+D actuales pues no cubren las expectativas del sector, presentándose índices de pobreza en las comunidades mineras de extracción; así como iniciativas puntuales para estimular el desarrollo de proveedores locales o acercarse a empresas locales

De allí que, se considere conveniente la atención de los proveedores tecnológicos por parte del Estado, a manera de promover la I+d; teniendo presente que el alza del costo de hacer minería en Chile, incluyen los relacionados con la producción, mano de obra, otros; por lo que el impuesto debe ser acorde a los costos de la actividad y las variaciones del precio de las commodities.

Asimismo, la Fundación Chile como ente de gobierno, genera estímulos para el desarrollo del país mediante programas que contribuyen a la legitimación de sus operaciones a través de impuestos cancelados, compras locales realizadas, y generación de empleo local.

Sin duda alguna la existencia de políticas públicas enfocadas en incentivar la investigación y desarrollo en la industria minera en Chile posee un historial muy reciente, por ello es materia de gran importancia el desarrollo de un plan estratégico de largo plazo enfocado en la creación de estas políticas, tanto para el sector minero como para otros sectores económicos, con el fin de producir bienes de mayor complejidad y expandir la matriz productora del país. El gran desafío de escapar de la trampa de los recursos naturales debe tomar total importancia en la discusión política en los próximos años, no solamente por la peligrosidad que nuestra economía prácticamente dependa de los recursos mineros, sino que la creación de nuevos sectores económicos y producción de bienes más complejos implican mayores ingresos para el país, más importante es que la inversión en investigación

y desarrollo implican una mayor demanda por profesionales y una mano de obra altamente calificada, recordemos que la educación y el perfeccionamiento profesional son una de las principales herramientas para reducir los niveles de desigualdad de los países. Por otro lado, incentiva el desarrollo en capital humano y tecnológico local, disminuyendo la desigualdad existente entre las diferentes regiones del país.

El estado debe tomar un rol mucho más activo a la hora de llevar adelante este plan estratégico, no sólo incentivando la inversión en i+d en diferentes sectores productivos, sino participando activamente en la creación de nuevos sectores económicos (por ejemplo, la creación de la Industria Nacional del Hidrogeno verde) o impulsando el crecimiento en sectores ya existentes, invirtiendo en diversos proyectos en sus etapas tempranas, donde no invertirán las empresas de capitales de riesgo. Volviendo a la industria del cobre, el estado debe redirigir los recursos obtenidos a partir del IEAM en dos grandes frentes: reinversión en investigación y desarrollo en la industria minera en cooperación con los diversos centros de investigación y universidades del país. En primer lugar, en el mediano y largo plazo aumentar la producción de bienes de complejidad media (tales como alambrón, alambres, chapas, hojas, tiras, varas y tubos), como es sabido tanto la producción y consumo mundial de estos bienes es dominada ampliamente por China. En específico, desde 2005 a 2020, China ha incrementado su producción de 4.791 kt a 14.340 kt (24% a 51% del total mundial), mientras que su consumo ha crecido de 5.453 kt a 14.325 kt en el mismo periodo (21% a 51% del total mundial). El escenario actual no es muy alentador, durante los años 2011 y 2020, el número de empresas manufactureras con producción activa (es decir, que efectivamente elaboraron productos en base a cobre) acogidas a la Ley de Reserva del Cobre ha fluctuado entre 9 en 2011 y 6 en 2020, con el 97% del consumo de cobre refinado (Comisión Chilena de Cobre, 2021). Por otro lado, en el largo plazo producir bienes de alta complejidad como los cables eléctricos para diversos productos de alta gama tecnológica, ya que, en términos generales a mayor complejidad, mayores son los márgenes entre el precio y costos medios variables. Finalmente, la industria debería de tener como visión ser una industria del conocimiento, creando tecnología

asociada a la minería, es decir, producir maquinaria sofisticada para la extracción y procesamiento de los minerales, o la venta de conocimiento (por ejemplo, a través de la venta de patentes) asociados a la eficiencia en extracción y producción de minerales. Esto es algo muy similar a lo que realiza Australia, país que creó un sofisticado sector productivo asociado a la minería llamados METS (Mining equipment, technology and services) con operaciones en Australia y en el extranjero, en términos generales fueron clústeres mineros convertidos en proveedores de servicios tecnológicos mediante una alianza público-privada llamada Agenda de Acción Industrial (2001), que es un programa orientado a la industria minera cuyo fin es proveer de un marco colaborativo con el sector público, que permitió crear una estrategia de desarrollo orientada al futuro. Esta política de gobierno apuntó inicialmente a los líderes de la industria y a aquellos profesionales con mayores niveles de educación. Por otro lado, estableció como medidas principales la exención de impuestos a aquellas empresas que realizaran programas de investigación, innovación y desarrollo, así como la capacitación de sus trabajadores en el desarrollo de nuevas tecnologías. Finalmente, con el fin de generar vínculos entre las empresas mineras y sus proveedores, en el año 2012 el gobierno australiano se asoció con empresas mineras bajo la política del Marco Nacional de Participación en la Industria Australiana, permitiendo que los trabajadores se convirtieran en proveedores independientes de servicios (incorporándose a los METS), que a su vez fueron favorecidos por un mercado competitivo creciente, con estándares sociales y ambientales más exigentes. Un ejemplo de avance en tecnología minera impulsado por los METS es la utilización del mapa Aster (que utiliza imágenes satelitales) para la recolección de datos sobre temperatura, reflejos y elevación de la superficie, permitiendo lograr mapas geográficos con la composición mineral del terreno. En términos generales, el sector minero continúa siendo el más importante para la economía australiana. Sin embargo, la relevancia de los actores productivos ha cambiado, ya que, los METS se constituyen como un sector dinámico que crece entre un 15% y un 20% anual en su contribución al PIB, mientras que la minería se ha mantenido en torno al 11%.

Como es evidente, las capacidades de innovación de Australia en comparación a Chile son mucho mayores, el gasto en innovación es mayor y posee una mayor cantidad de investigadores con doctorado ejerciendo. Lo mismo ocurre en la composición del gasto del sector privado en investigación, lo que significa que el gasto destinado a I+D por trabajador sea 26 veces más que en Chile.

La alianza entre el gobierno australiano y las universidades ha sido un factor importante en el desarrollo de la innovación, este rol debe ser tomado muy en cuenta en nuestro país. Esto concuerda con diversos datos, ya que, en Australia hay aproximadamente 1500 METS, cuyos ingresos totales se estiman en U\$90 mil millones, de los cuales U\$27 mil millones son exportaciones, cifra que contrasta con las casi 6 mil empresas chilenas que producen U\$20 mil millones. Por otro lado, el gasto en I+D de los METS se estiman en alrededor de U\$689 millones de dólares y el sector emplea a unas 31.300 personas, lo que lo convierte en un importante contribuyente a la economía australiana y a la competitividad general del país. Otra variable por considerar es el grado de internacionalización de los proveedores, en Australia es alto en comparación a Chile. La industria minera australiana tiene presencia prácticamente todos los continentes y el 41% de sus proveedores que exportan tienen oficinas en el extranjero, en Chile la internacionalización es muy inferior, ya que solo el 34% realiza algún tipo de exportaciones que no generan más de 10% de sus ventas locales.

Los principales desafíos para la creación y/o desarrollo de todos estos posibles sectores productivos comenzarían por competir contra el liderazgo alcanzado por China y Australia, quienes poseen al menos 20 años de desarrollo de dichos sectores, es decir, ya tienen un gran posicionamiento en el comercio internacional y sus bienes son altamente calificados y valorados por el mercado, además es probable que en etapas iniciales los costos de producción sean más altos para las industrias chilenas, por otro lado, se deberían de revisar una serie de tratados y acuerdos comerciales entre Chile y dichos países. Finalmente, el IEAM debería de estar dirigido a la inversión en investigación y desarrollo en otros sectores productivos donde Chile no posee ventaja comparativa, pero que tienen un mayor

valor estratégico de oportunidad, se pueden identificar diversas canastas productivas que ofrecerán mayores oportunidades en cuanto a las capacidades productivas como maquinarias (producción de maquinaria pesada, motobombas, grúas, trenes y locomotoras, vías férreas, y reactores nucleares), productos químicos (instrumentos para análisis físicos o químicos, vidrios, prensas para imprentas, ácidos inorgánicos, siliconas) y productos relacionados con la salud, electrónicos (aparatos de rayos X), por otro lado, se debe seguir desarrollando sectores económicos y productos en que si se posee ventaja comparativa, como lo son las canastas productivas de productos agrícolas (semillas y cereales, además de frutas incluyendo cítricos, manzanas y otras frutas frescas y deshidratadas), la canasta de productos provenientes del mar (pescados y mariscos extraídos del mar, frescos y procesados), la industria de materiales (maderas de diferentes tipos y dimensionadas en una amplia variedad de formas), la industria minera (producción de cobre, oro, hierro, plomo, zinc y varios otros recursos minerales metálicos y no metálicos, por otro lado, también se producen una cantidad de sales y ácidos inorgánicos, fungicidas y abonos minerales). Algunos ejemplos de cooperación e inversión entre diversos sectores productivos sería la búsqueda en la producción de cobre verde, es decir, reduciendo en mayor medida gases de efecto invernadero en los procesos mineros como la implementación y utilización de plantas desalinizadoras de agua de mar en los diversos procesos de producción, o la utilización de energías de carácter renovable (como energía solar) dejando atrás la dependencia de una matriz energética a base de carbón. Otro ejemplo, es la utilización de jaulas de cobre 100% reutilizables para la acuicultura, las cuales aumentan la productividad en la crianza de truchas salmonideas, ya que, las jaulas de cobre ofrecen mejores resultados en torno a la formación de bacterias o adherencia de algas y moluscos, fenómeno denominado en la jerga industrial como fouling, disminuyendo las pérdidas en la producción por estos factores. Otro gran desafío para la industria minera en Chile es la incorporación de la automatización y robótica a la gran mayoría de sus faenas, ya que, permite que las minas sean más seguras y eficientes sobre todo a operaciones de minas subterráneas. Recordemos que Codelco Norte que hace varios años se han incorporando robots en algunos de

los procesos de las minas Radomiro Tomic y Chuquicamata, desde un gipper robótico instalado en la mina Radomiro Tomic que cuenta con sensores y un efectivo sistema de comunicación para levantar, mover y dejar todo tipo de cátodos en su área de trabajo, cuyos principales beneficios que entrega es la disminución de tiempos, aumento de la productividad y evita el trabajo pesado o peligroso para los operadores, otro caso es la implementación de un robot en la mina Chuquicamata para la limpieza de zonas específicas del horno de tostación de molibdeno, permitiendo un correcto traspaso de la carga entre los pisos del horno, cuyos beneficios van desde permitir una limpieza periódica, mejorando la capacidad de transporte dentro del horno y disminuyendo un trabajo que impone ciertas dificultades a los operadores. Finalmente, las principales dificultades que conlleva la automatización y robotización prácticamente total de las faenas mineras son el aumento de costos de mano obra más calificada para la mantención de estos sistemas y el despido masivo de trabajadores que conlleva un gran problema ético y laboral.

7. Referencias

- Álvarez, R., García-Marín, Á., & Ilabaca, S. (2018). Commodity price shocks and poverty reduction in Chile. *Resources Policy*.
- Arellano, J. P. (2012). El Cobre como Palanca de Desarrollo para Chile. *Estudios Públicos*, 127. <https://doi.org/10.38178/cep.vi127.303>
- Banco Mundial (2004). Informe sobre el desarrollo mundial. Consultado en noviembre de 2021. Disponible en: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/972191468320374337/pdf/26895010spanish10paper.pdf>
- BHP. (s. f.). Consejo Minero. Recuperado octubre de 2021, de <https://consejominero.cl/quienes-somos/socios/bhp/>
- BHP (2019). Informe de sustentabilidad BHP. Recuperado octubre de 2021 de: <https://consejominero.cl/wp-content/uploads/2020/08/BHPInforme2019.pdf>
- BHP. (2020). Informe de Sustentabilidad BHP Chile 2020. Recuperado octubre de 2021 de: <https://www.bhp.com/espanol/medioambiente>
- Bloomberg. (2020, 1 octubre). Los planes de Energía para financiar proyectos de hidrógeno verde en Chile. EMOL. <https://www.emol.com/noticias/Economia/2020/10/01/999539/chile-hidrogeno-verde.html>
- Cavada, J. P., & Cabrera, F. (2019, enero). *Royalty a la minería y desarrollo productivo: Experiencia comparada y consideraciones de políticas pública* (N.º 12093-08). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - Asesoría Técnica Parlamentaria.

https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26904/2/Royalty_y_Desarrollo_Productivo_Comision_de_Mineria_V2_Final.pdf

Comisión Minería y Desarrollo de Chile, 2014. Minería: una plataforma de futuro para Chile. Informe a la Presidenta de la República, Michelle Bachelet
Comisión Minería y Desarrollo de Chile. Consejo Nacional de Innovación y Competitividad. Disponible en: <http://bcn.cl/284ff> (noviembre 2021)

Copper Alliance. (2017). The Impacts of Copper Mining in Chile: Economic and Social Implications for the Country. *International Consultation and Analysis (ICA)*, 1–9.

Corporación de Fomento de la Producción (2022). Incentivo tributario a la Investigación y Desarrollo (I+D). <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/820-incentivo-tributario-a-la-investigacion-y-desarrollo-i-d>.

Decreto ley 824. Aprueba texto que indica de la ley sobre impuesto a la renta. Promulgación: 27-DIC-1974. Publicación: 31-DIC-1974. Consultado en octubre de 2021. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6368>

Dirección de Presupuestos. (2019, 9 julio). *Informe de Finanzas Públicas*. DIPRES. https://www.dipres.gob.cl/598/articles-190033_Informe_PDF.pdf

Ernst & Young. (2018). *Análisis Comparado de Carga Tributaria en Algunos Países Mineros*.

Estrategia Nacional De Hidrógeno Verde. (2020, 1 noviembre). Ministerio de Energía. https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf

- Fundación Chile (2022). Buscando dónde está el talento humano para los nuevos desafíos de la minería. <https://fch.cl/noticias/buscando-donde-esta-el-talento-humano-para-los-nuevos-desafios-de-la-mineria/>.
- García, R. (2021). Rol estratégico de la inversión japonesa, en el desarrollo de la industria minera chilena.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The Building Blocks of Economic Complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(26), 10570–10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Innovación. (s. f.). Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Recuperado 18 de diciembre de 2020, de <https://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion>
- Informe de Sustentabilidad: BHP Billiton Chile. (2014, 31 diciembre). BHP. https://www.bhp.com/-/media/documents/community/2014/ccr150518_informesustentabilidad2014_bhpbillitonoperacioneschile.pdf?
- Lauterbeach, R. (2015). Chile y la Complejidad de sus Exportaciones. *Consejo Nacional de Innovación Para El Desarrollo*, 1, 30.
- Ley 20469, (2010). Introduce Modificaciones a la Tributación de la Actividad Minera. Consultado en noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1018335>
- Matamala, D. (2019, 14 septiembre). *Columna de Daniel Matamala: La olla de las monedas de oro*. La Tercera. <https://www.latercera.com/opinion/noticia/la-olla-las-monedas-oro/824203/>

- Mazzucato, M. (2014). *El Estado Emprendedor: Mitos del sector público frente al privado* (A. Castells, J. M. Bricall, G. De La Dehesa, & E. Ontiveros (eds.); 1st ed.). RBA Libros S.A.
- Meller, P. y gana, J. (2015). El cobre chileno como plataforma de innovación tecnológica. Noviembre de 2021. Disponible en: http://www.cieplan.org/wp-content/uploads/2019/02/El_cobre_chileno_como_plataforma_de_innovacion_tecnologica.pdf
- Minerals Australia. (s. f.). BHP. Recuperado 20 de diciembre de 2020, de <https://www.bhp.com/espanol/negocios/minerals-australia/>
- Minería Escondida, (2020) Memorias y reportes financieros. Consultados en noviembre de 2021. Disponible en: https://www.bhp.com/espanol/-/media/project/bhp1ip/bhp-com-en/documents/sustainability/sustainability-report/210817_bhpinformesustentabilidad2020.pdf
- Min. Prokurica por caída del cobre: “Nos llueve sobre mojado. Es un golpe muy duro para las arcas fiscales”. (2020, 19 marzo). CNN CHILE. https://www.cnnchile.com/economia/ministro-mineria-caida-precio-cobre-coronavirus_20200319/
- Pizarro, C. (2020, 11 enero). *Royalty: la nueva normalidad del aporte de la minería*. La Tercera. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/royalty-la-nueva-normalidad-del-aporte-la-mineria/970081/>
- Proyecto de ley que establece en favor del Estado una compensación, denominada royalty minero, por la explotación de la minería del cobre y del litio (Boletín N° 12.093-08). Disponible en: <http://bcn.cl/2o5uf> (noviembre, 2021)

- Rodríguez C., J., Vega C., A., & Chamorro M., Jessica Acevedo O., M. (2015). Evolución, Administración e Impacto Fiscal de los Ingresos del Cobre en Chile. *Estudios de Finanzas Públicas*, 23, 1–100.
- Sáez-Godoy, Leopoldo. (2006). Canon, regalía y royalty en el español de Chile. *Estudios filológicos*, (41), 251-265. <https://dx.doi.org/10.4067/S0071-17132006000100015>
- Senado Chileno (2022). Royalty minero: Comisión de Minería despachó el proyecto. <https://www.senado.cl/royalty-minero-comision-de-mineria-despacho-el-proyecto>.
- Servicio Nacional de Geología y Minería. (2019). *Anuario de la Minería de Chile*.
- Sturla G, López R, Accorsi S. y Figueroa E. (2018). La riqueza regalada a la gran minería del cobre en Chile: nuevas estimaciones, 2005-2014. *Revista de la CEPAL* N° 124, abril de 2018, p. 107-129. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/43463/RVE124_Sturla.pdf
- Valenzuela, I. (2018, 6 abril). Complejidad económica y Chile. *La Tercera*. <https://www.latercera.com/opinion/noticia/complejidad-economica-chile/123706/>
- Comisión Chilena del Cobre (2021). El mercado de productos semielaborados de cobre. <https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/El%20mercado%20de%20productos%20semielaborados%20de%20cobre%20con%20rpi.pdf>

8. Anexos

Anexo 1. Modelo de cuestionario para encuesta a personas conocedoras del área minera

Agradecemos responder con total sinceridad, no hay respuestas buenas o malas

1) ¿Cuáles considera usted que son las 3 principales empresas mineras de Chile y de Australia?

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

2) ¿Cuáles considera usted que serían los 3 principales sectores en Chile que se benefician de los ingresos generados por la actividad minera?

- _____
- _____
- _____

3) ¿Se promueve en Chile la recaudación fiscal a actividades mineras para inversión en I+D? (SI LA RESPUESTA ES SI O NO JUSTIFIQUE EN AMBOS CASOS)

- _____

4) ¿Aproximadamente que margen de impuestos debería cobrar el gobierno chileno a las empresas que realizan actividades mineras?

- _____

5) ¿La actual legislación que rige las actividades mineras favorecen al crecimiento y desarrollo del país en materia de I+D? (SI LA RESPUESTA ES SI O NO JUSTIFIQUE EN AMBOS CASOS)

- _____

6) ¿Qué sectores específicos se benefician en Australia a partir de la actividad minera?

- _____
- _____
- _____

7) ¿Qué sectores específicos se benefician en Chile a partir de la actividad minera?

- _____
- _____
- _____

Gracias por su colaboración

Cuestionario Emilio Castillo.

**Emilio Castillo Dintrans, académico Departamento de Ingeniería en Minas,
Universidad de Chile.**

Modelo de cuestionario para encuesta a personas conocedoras del área minera

Agradecemos responder con total sinceridad, no hay respuestas buenas o malas

1. ¿Cuáles considera usted que son las 3 principales empresas mineras de Chile y de Australia?

- ___ BHP _____
- ___ Rio Tinto _____
- ___ Codelco _____
- ___ Newcrest Mining _____
- ___ AMSA _____
- _____

2. ¿Cuáles considera usted que serían los 3 principales sectores en Chile que se benefician de los ingresos generados por la actividad minera?

- _____ Construcción _____
- _____ Gobierno _____
- _____ Servicios de ingeniería _____

3. ¿Se promueve en Chile la recaudación fiscal a actividades mineras para inversión en I+D? (SI LA RESPUESTA ES SI O NO JUSTIFIQUE EN AMBOS CASOS). *NOTA: La actual pregunta ahonda sobre si Chile promueve en forma ideal la inversión en i+d a empresas que pertenecen a esta industria, independiente que existan empresas que si inviertan en este ítem.*

- ____ En Chile la recaudación fiscal es para ingresos generales de la nación, no se puede destinar recaudación a fines específicos (e.g. I+D). No obstante, existen incentivos tributarios (ley i+d) para incentivar el gasto en particular para distintas industrias. _____

4. ¿Aproximadamente que margen de impuestos debería cobrar el Estado de Chile a las empresas que realizan actividades mineras? (JUSTIFICAR EL MARGEN PROPUESTO Y/O EL TIPO DE IMPUESTO QUE DEBERIA DE GRABAR A ESTA INDUSTRIA)

- ____ ¿Qué es “margen de impuesto que se debe cobrar”? El gobierno no cobra un “margen de impuesto”, un impuesto está conformado por una tasa y una base, además de otras reglas de cálculo. La pregunta es demasiado amplia y tiene muchos matices para responderla adecuadamente. En general se espera que la tasa efectiva de impuestos (sumando todos los impuestos que paga la empresa) no supere el 50%. Esto no tiene razonamiento teórico, es una recomendación a la vista de cómo operan los países, pero depende muchos factores _____

5. ¿La actual legislación que rige las actividades mineras favorecen al crecimiento y desarrollo del país en materia de I+D? (SI LA RESPUESTA ES SI O NO JUSTIFIQUE EN AMBOS CASOS)

- _____

6. ¿Qué sectores específicos se benefician en Australia a partir de la actividad minera?

- _____ METS _____
- _____ Gobierno _____
- _____ Servicios financieros _____

7. ¿Qué sectores específicos se **deberían** de beneficiar en Chile a partir de la actividad minera?

- _____
- _____
- _____

Al ser el gobierno un importante receptor, entonces se puede decir que la minería entrega beneficios a todos los sectores del país según las necesidades que establezca cada gobierno.

Cuestionario Fundación Chile.

**Ricardo Morgado, Director de Estrategia y Desarrollo · Innovación en Minería,
Fundación Chile.**

Modelo de cuestionario para encuesta a personas conocedoras del área minera

Agradecemos responder con total sinceridad, no hay respuestas buenas o malas

1- ¿Cuáles considera usted que son las 3 principales empresas mineras de Chile y de Australia?

- ____ Río Tinto____
- ____ BHP ____
- ____ NewCrest Mining____
- ____ CODELCO____
- ____ Antofagasta Minerals____
- ____ BHP ____

2- ¿Cuáles considera usted que serían los 3 principales sectores en Chile que se benefician de los ingresos generados por la actividad minera?

- Infraestructura
- Salud
- Educación

3- ¿Se promueve en Chile la recaudación fiscal a actividades mineras para inversión en I+D? (SI LA RESPUESTA ES SI O NO JUSTIFIQUE EN AMBOS CASOS). NOTA: La actual pregunta ahonda sobre si Chile promueve en forma ideal la inversión en i+d a empresas que pertenecen a esta industria, independiente que existan empresas que si inviertan en este ítem.

- Si. Existen los mecanismos como los impuestos/royalty, pero es un hecho que las compañías mineras invierten (poco comparativamente con otros países mineros y otros tecnológicos). Hay esfuerzos de alianzas con centros tecnológicos de nuestras principales universidades. Y otros vehículos que debieran explotarse más como la innovación abierta y el desarrollo de ecosistemas.

4- ¿Aproximadamente que margen de impuestos debería cobrar el Estado de Chile a las empresas que realizan actividades mineras? (JUSTIFICAR EL MARGEN PROPUESTO Y/O EL TIPO DE IMPUESTO QUE DEBERIA DE GRABAR A ESTA INDUSTRIA)

- ____ No tengo una idea. Pero la pregunta más bien sería como el Estado hará un uso eficiente de esos recursos y cómo se mide ese impacto.

5- ¿La actual legislación que rige las actividades mineras favorecen al crecimiento y desarrollo del país en materia de I+D? (SI LA RESPUESTA ES SI O NO JUSTIFIQUE EN AMBOS CASOS)

- No. Debo precisar que desconozco en detalle la legislación. Pero hay una situación que llama la atención es que tenemos una industria muy competitiva que tiene el 30% del mercado global de Cobre y todavía tenemos en el país problemas serios y profundos de desigualdad, y de desarrollo sustentable. El problema efectivamente no es de las compañías mineras sino más bien de la incapacidad de generar grandes acuerdos públicos-privados que promueven a incentiven la colaboración y que tengan una mirada de largo plazo (independiente del gobierno de turno).

6- ¿Qué sectores específicos se benefician en Australia a partir de la actividad minera?

- METS (Mining, equipment and technologies suppliers). Ver plan de Desarrollo de proveedores de Australia a largo plazo como un ejemplo de agenda país.
- _____
- _____

7- ¿Qué sectores específicos se deberían de beneficiar en Chile a partir de la actividad minera?

- Educación, priorizando la parvularia hasta la terciaria
- Sector de proveedores tecnológicos
- Ecosistema de emprendimiento en torno a las operaciones

Entrevista VERIDAPT

Cristian Ramírez, Sales & Operations South America – VERIDAPT

Modelo de cuestionario para encuesta a personas conocedoras del área minera

Agradecemos responder con total sinceridad, no hay respuestas buenas o malas

1) ¿Cuáles considera usted que son las 3 principales empresas mineras de Chile y de Australia?

- CHILE – CODELCO
- CHILE – ANTOFAGASTA MINERALS
- CHILE – COLLAHUASI (ANGLOAMERICA + GLENCORE)
- AUSTRALIA - BHP
- AUSTRALIA – RIO TINTO
- AUSTRALIA - NEWCREST

2) ¿Cuáles considera usted que serían los 3 principales sectores en Chile que se benefician de los ingresos generados por la actividad minera?

- Sector Servicios e Ingeniería (Consultoras)
- Sector Construcción
- Sector Tecnología – Importadores e integradores de tecnología

3) ¿Se promueve en Chile la recaudación fiscal a actividades mineras para inversión en I+D? (SI LA RESPUESTA ES SI O NO JUSTIFIQUE EN AMBOS CASOS). NOTA: La actual pregunta ahonda sobre si Chile promueve en forma ideal la inversión en i+d a empresas que pertenecen a esta industria, independiente que existan empresas que si inviertan en este ítem.

- Se promueve, pero no lo suficiente – debiese haber franquicias tributarias para quienes desarrollen y usen tecnología desarrollado en

Chile. Los beneficios tributarios existen en muchos países (Canadá, Australia) para potenciar el desarrollo local de tecnología y así abaratar el costo del desarrollo.

- Sé de programas como los de Fundación Chile pero desconozco que tan exitosos han resultado para estimular el desarrollo en Chile.

4) ¿Aproximadamente que margen de impuestos debería cobrar el Estado de Chile a las empresas que realizan actividades mineras? (JUSTIFICAR EL MARGEN PROPUESTO Y/O EL TIPO DE IMPUESTO QUE DEBERIA DE GRABAR A ESTA INDUSTRIA)

- No soy conocedor del tema – sé que se cobra un royalty sobre las ventas, aparte de los impuestos normales de empresa. Si es muy poco o mucho no lo sé, lo que sí debiera ser competitivo con respecto a otros países que también buscan atraer inversión en minería. El costo de hacer minería en Chile está subiendo (mayor costo de producción, mano de obra, regulaciones ambientales, etc.) por lo tanto, el impuesto debe estar en sintonía con los costos de la actividad y los vaivenes del precio de las commodities.

5) ¿La actual legislación que rige las actividades mineras favorecen al crecimiento y desarrollo del país en materia de I+D? (SI LA RESPUESTA ES SI O NO JUSTIFIQUE EN AMBOS CASOS)

- Yo creo que deben mejorar. Las empresas mineras toman su propia iniciativa, más allá de la legislación, para estimular el desarrollo de proveedores locales o acercarse a empresas locales (ej. via Fundación Chile). Yo creo que la legislación va siempre atrasada.

6) ¿Qué sectores específicos se benefician en Australia a partir de la actividad minera?

- Principalmente el sector Tecnológico – Australia es líder en exportación de tecnología para minería.

7) ¿Qué sectores específicos se deberían de beneficiar en Chile a partir de la actividad minera?

- Universidades – I+D
- Empresas de desarrollo tecnológico hecho en Chile, enfocadas en desafíos operacionales mineros
- Consultoras y empresas de ingeniería.

Entrevista INDIMIN

Álvaro Díaz Ríos, CEO INDIMIN.

Modelo de cuestionario para encuesta a personas conocedoras del área minera

Agradecemos responder con total sinceridad, no hay respuestas buenas o malas

1. ¿Cuáles considera usted que son las 3 principales empresas mineras de Chile y de Australia?

- AMSA_____
- CODELCO_____
- ANGLOAMERICAN_____
- Fortescue Metals FMG_____
- BHP_____
- _____

2. ¿Cuáles considera usted que serían los 3 principales sectores en Chile que se benefician de los ingresos generados por la actividad minera?

- Construcción_____
- Comercio_____
- Educación_____

3. ¿Se promueve en Chile la recaudación fiscal a actividades mineras para inversión en I+D? (SI LA RESPUESTA ES SI O NO JUSTIFIQUE EN AMBOS CASOS). NOTA: La actual pregunta ahonda sobre si Chile promueve en forma ideal la inversión en i+d a empresas que pertenecen a esta industria, independiente que existan empresas que si inviertan en este ítem.

- NO. Años atrás se planteó (Gobierno Lagos) un Royalty Minero que lograrse en formal cabal reinvertir montos relevantes para desarrollo de I+D y sistema productivo, esto en los resultados y mirada actual no tiene un rol visible y proactivo.
4. ¿Aproximadamente que margen de impuestos debería cobrar el Estado de Chile a las empresas que realizan actividades mineras? (JUSTIFICAR EL MARGEN PROPUESTO Y/O EL TIPO DE IMPUESTO QUE DEBERIA DE GRABAR A ESTA INDUSTRIA)
- No es un área de mi competencia. Mi recomendación seria que se asemeje a países como Canadá y Australia y basado sobre los resultados operacionales no sobre material extraído. Esto basado en que apunta a que las compañías trabajen sobre su eficiencia y resultados, lo cual muchas veces va de la mano de los recursos que tienen y su capacidad de gestión.
5. ¿La actual legislación que rige las actividades mineras favorecen al crecimiento y desarrollo del país en materia de I+D? (SI LA RESPUESTA ES SI O NO JUSTIFIQUE EN AMBOS CASOS)
- No, a modo general Chile en esta etapa de su desarrollo debiera haber ya demostrado largamente ser líder en tecnologías, ciencias y estudios aplicados relacionados a minería. Impulsados en parte por políticas de I+D, esto no es así y se puede comparar y contrastar fácilmente al observar que los países lideres en exportación tecnológica son Australia o Canadá, por ejemplo. Ejemplo concreto, ciudades como Calama poseen los índices de pobreza más altos del país.

6. ¿Qué sectores específicos se benefician en Australia a partir de la actividad minera?

- No es de mi competencia esta pregunta, sin embargo, el sector de proveedores tecnológicos mineros esta largamente desarrollado.

- _____

- _____

7. ¿Qué sectores específicos se **deberían** de beneficiar en Chile a partir de la actividad minera?

- Educación_____
- Ciencia y Tecnología_____
- Salud_____

Anexo 2. Índice de complejidad económica

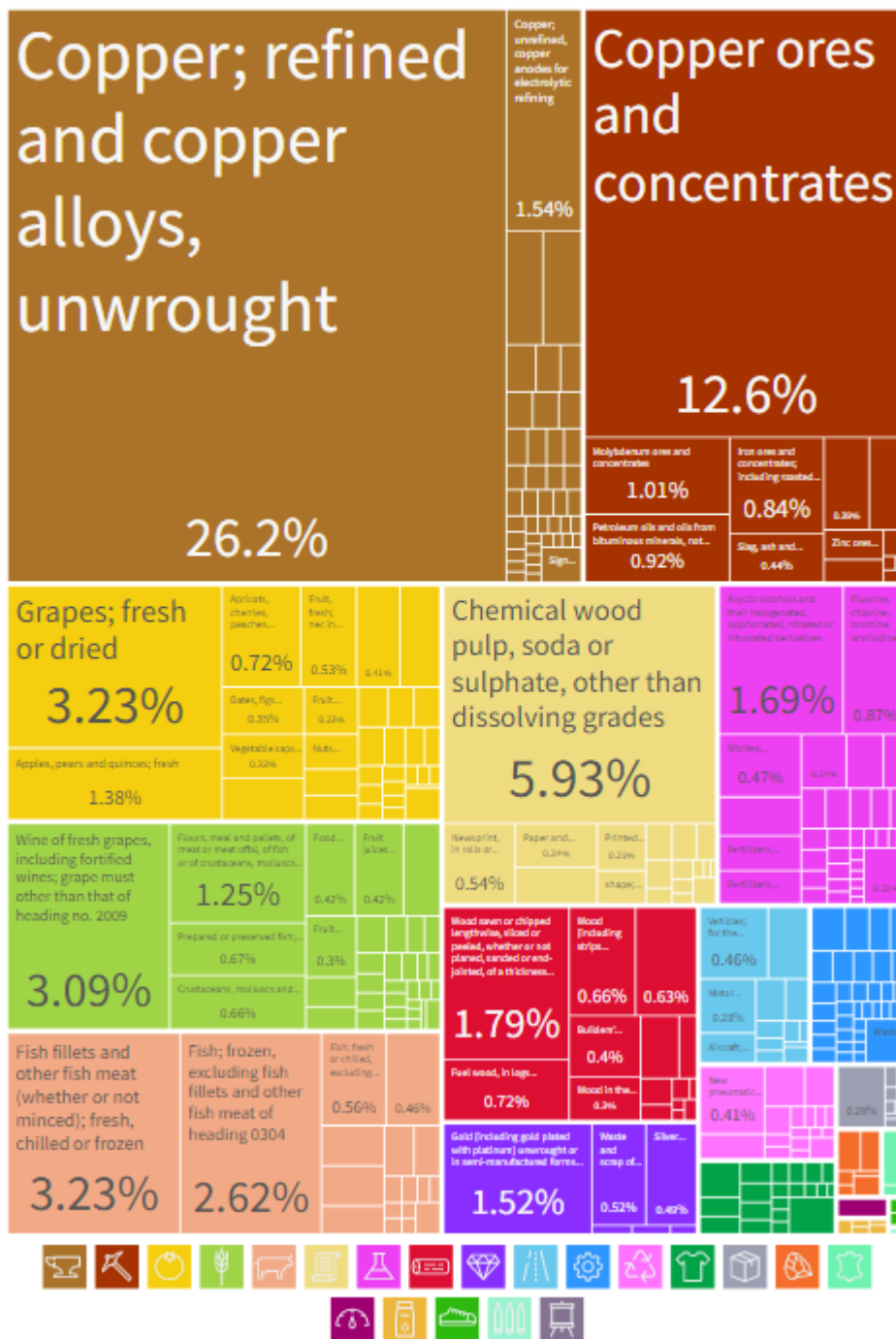
RANKING 4. CHANGE IN ECONOMIC COMPLEXITY (1964-2008)													
ECONOMIC COMPLEXITY INDEX													
RANKING Δ ECI (64-08)	REGIONAL RANKING Δ ECI (64-08)	COUNTRY NAME	ISO CODE	1964	1968	1978	1988	1998	2008	Δ ECI (64-08)	Δ ECI (98-08)	RANKING Δ ECI (98-08)	REGIONAL RANKING Δ ECI (98-08)
7	1/21	BRAZIL	BRA	-0.74	-0.55	0.31	0.60	0.68	0.24	0.98	-0.43	104	19/21
8	2/21	DOMINICAN REPUBLIC	DOM	-1.05	-0.95	0.34	-0.34	-0.72	-0.06	0.98	0.66	9	6/21
12	3/21	MEXICO	MEX	0.39	0.24	0.74	0.80	0.80	1.14	0.76	0.35	30	9/21
29	4/21	PARAGUAY	PRY	-0.68	-0.60	-0.16	-0.71	-0.22	-0.47	0.21	-0.25	87	14/21
33	5/21	TRINIDAD AND TOBAGO	TTO	-0.45	0.10	-0.08	-0.41	-0.06	-0.31	0.15	-0.25	86	13/21
35	6/21	COLOMBIA	COL	0.06	-0.23	0.03	0.11	0.28	0.20	0.14	-0.08	72	12/21
41	7/21	COSTA RICA	CRI	0.22	0.63	-0.04	-0.44	-0.54	0.28	0.06	0.81	4	3/21
44	8/21	ECUADOR	ECU	-0.66	-0.89	-0.52	-0.81	-0.85	-0.62	0.04	0.23	46	10/21
45	9/21	ARGENTINA	ARG	0.09	-0.05	0.43	0.28	0.39	0.11	0.01	-0.28	90	15/21
52	10/21	PERU	PER	-0.45	-0.73	0.00	-0.04	-0.26	-0.58	-0.12	-0.32	92	16/21
56	11/21	GUATEMALA	GTM	0.09	0.32	-0.36	-0.84	-0.86	-0.10	-0.19	0.76	5	4/21
57	12/21	PANAMA	PAN	1.02	1.14	0.03	0.30	-0.13	0.83	-0.19	0.96	2	2/21
58	13/21	JAMAICA	JAM	-0.15	-0.08	0.12	-0.53	-0.78	-0.34	-0.20	0.44	22	8/21
62	14/21	URUGUAY	URY	0.35	0.26	0.58	0.40	0.44	0.11	-0.24	-0.33	97	18/21
65	15/21	HONDURAS	HND	-0.23	-0.13	-0.31	-0.97	-1.09	-0.52	-0.28	0.57	15	7/21
68	16/21	NICARAGUA	NIC	-0.36	0.08	-0.29	-0.93	-1.32	-0.66	-0.31	0.66	8	5/21
70	17/21	BOLIVIA	BOL	-0.57	-0.60	-0.21	-0.99	-0.56	-0.88	-0.31	-0.32	93	17/21
77	18/21	CUBA	CUB	-0.03	-0.40	-0.17	-0.39	-0.62	-0.43	-0.40	0.19	50	11/21
86	19/21	EL SALVADOR	SLV	0.51	0.67	0.23	-0.61	-1.03	0.03	-0.48	1.05	1	1/21
87	20/21	CHILE	CHL	0.20	0.10	0.28	-0.07	0.12	-0.31	-0.52	-0.44	106	20/21
92	21/21	VENEZUELA, RB	VEN	-0.47	-0.19	-0.94	-0.19	0.25	-1.11	-0.64	-1.36	124	21/21

El índice se observa desde 1964 – 2008 dónde se ve a Chile en el puesto 87 luego para 2020 se observa que ocupa el puesto 70 de 127 países.





Total: \$19.2B



En la gráfica, la complejidad de las exportaciones chilenas en el año 2000.