



Proyectos de inversión minera de cobre y oro en los principales países productores mineros – 2014

DE/25/2014



Resumen Ejecutivo

El presente informe busca dimensionar la competencia mundial de desarrollo de iniciativas de inversión minera que enfrenta Chile, como asimismo identificar y comparar con la actual cartera de inversiones mineras chilena las iniciativas a materializar en los países con mayor potencial minero. El resultado de este análisis permitirá generar lineamientos base de posibles mejoras en las políticas públicas que se estimen pertinentes.

Es así como mediante ciertos antecedentes expuestos con detalle en este informe, se identificarán los países productores de cobre más importantes durante 2013, y los países con mayor potencial de crecimiento en la producción de este metal hacia el año 2023. Esto entregara una primera impresión de las regiones con mayor potencial de crecimiento en sus mercados mineros respectivos. Para cada uno de estos países, se recopila la información referente a sus carteras inversionales tanto en minería del cobre como del oro, recopilando información referente a la inversión considerada, métodos de explotación (rajo abierto, subterráneo o mixto), recursos y reservas estimadas, productos finales (cátodos SXEW, concentrados o producción mixta), capacidad productiva estimada y puesta en marcha.

Posteriormente, las muestras seleccionadas son analizadas con respecto a indicadores de inversión, aporte a la oferta futura de cobre y oro y a los recursos y reservas mundiales, permitiendo determinar la incidencia en la competitividad de Chile tanto en la minería del cobre como del oro.

Los resultados obtenidos se concentran en cinco puntos importantes:

- Concentración de la inversión en proyectos mineros: América Latina, incluyendo Chile, posee el 51,7% del total de la inversión, seguido por Norteamérica y Eurasia, con un 20,6% y un 14,6%, respectivamente.
- Aporte productivo: Al año 2023 Chile seguiría siendo el principal productor mundial de cobre hacia 2023, mientras que Perú pasaría al segundo lugar desde el actual tercer lugar desplazando a China. En cambio, China mantendría su liderazgo como principal productor de oro en el mundo, mientras que Chile pasaría a formar parte de los 10 principales productores de oro en el mundo, junto con Colombia, gracias a sus potenciales carteras inversionales.
- Subproductos y/o coproductos: La existencia de otras sustancias minerales, que al considerarlas dentro de los mix productivos tanto de los proyectos cobre como de oro, permitiría aumentar considerablemente el valor de la producción equivalente de estos metales. Esto se observa principalmente en países como Chile, Perú, Estados Unidos, Argentina y Papúa Nueva Guinea.
- Aporte en recursos y reservas: Las reservas estimadas de cobre y molibdeno se concentran específicamente en Chile y Perú. Esto marca fuertemente la riqueza de Latinoamérica en



este tipo de metales. Asimismo, Canadá, Rusia, México, Chile y Perú son importantes focos en lo que respecta a oro y plata.

Cabe destacar que, aunque este informe permita identificar el potencial que representan nuevos destinos mineros y la posición relativa que puede llegar a tener Chile en el futuro, no se debe perder del análisis que esta cartera representa proyectos potenciales y que la capacidad de cada país para concretar estas carteras demostrará el verdadero potencial y el nivel de competitividad de cada uno.

En el caso de Chile, la cartera representa importantes desafíos, toda vez que tenemos costos operacionales crecientes y mayores necesidades de capital para poder materializar estos proyectos, de manera que se deben generar las condiciones de productividad, innovación, e institucionalidad para que se pueda concretar de manera fluida este portafolio de manera de contribuir sustentablemente al desarrollo de la actividad minera y del total del país.



Índice

Resumen Ejecutivo.....	II
Índice de figuras.....	V
Índice de tablas.....	VI
1. Introducción.....	7
2. Metodología.....	8
2.1 Selección de la muestra de países.....	8
2.2 Clasificación de los países seleccionados.....	10
2.3 Criterios para definir producción equivalente.....	10
2.4 Criterios para definir aporte a la oferta futura de producción.....	11
2.5 Fuentes de información.....	12
3. Minería del cobre.....	13
3.1 Inversión en proyectos de cobre como mineral principal.....	14
3.2 Aporte potencial a la oferta futura de cobre.....	17
3.3 Aporte potencial de recursos y/o reservas en la minería del cobre.....	19
3.3.1 Información disponible sobre recursos estimados en proyectos de cobre.....	19
3.3.2 Información disponible sobre reservas estimadas en proyectos de cobre.....	21
4. Minería del oro.....	23
4.1 Inversión en proyectos de oro como mineral principal.....	24
4.2 Aporte potencial a la oferta futura de oro.....	26
4.3 Aporte potencial de recursos y/o reservas en la minería del oro.....	29
4.3.1 Información disponible sobre recursos estimados en proyectos de oro.....	29
4.3.2 Información disponible sobre reservas estimadas en proyectos de oro.....	30
5. Comentarios finales.....	31
5.1 Ubicación de la inversión.....	31
5.2 Aportes a la producción.....	31
5.3 Reservas y recursos.....	32
5.4 Incidencia en la competitividad de Chile.....	33



Índice de figuras

Figura 3.1: Cantidad de proyectos considerados, a) según método de explotación y b) según producto final.....	14
Figura 3.2: Participación en el monto total de las carteras de inversiones mineras en cobre por subgrupo (MMUS\$ 248.401).....	15
Figura 3.3: Participación en la producción mundial de cobre 2013 (18.322,4 kt Cu fino).....	17
Figura 3.4: Aporte a la oferta futura de cobre proveniente de las iniciativas catastradas.....	18
Figura 3.5: Participación en la producción mundial de cobre hacia el año 2023	18
Figura 4.1: Cantidad de proyectos de oro considerados, según método de explotación.....	24
Figura 4.2: Participación en el monto total de las carteras de inversiones mineras en cobre por subgrupo (MMUS\$ 94.713).....	24
Figura 4.3: Participación en la producción mundial de oro 2013 (2.805,3 t Au fino)	27
Figura 4.4: Aporte a la oferta futura de cobre proveniente de las iniciativas catastradas.....	27
Figura 4.5: Participación en la producción mundial de cobre hacia el año 2023	28



Índice de tablas

Tabla 2-1: Países versus criterios de selección, según información pública de sus carteras inversionales.	9
Tabla 2-2: Precios de largo plazo para determinación de producción equivalente.....	11
Tabla 3-1: Inversión y capacidad productiva proveniente de carteras mundiales de inversión en la minería de cobre hacia el 2023.	13
Tabla 3-2: Indicadores de Intensidad de capital para el desarrollo de proyectos de cobre	16
Tabla 3-3: Recursos estimados en las carteras de proyectos de cobre catastradas, según país de origen y subgrupo	20
Tabla 3-4: Reservas estimadas en las carteras de proyectos de cobre catastradas, según país de origen y subgrupo	21
Tabla 4-1: Inversión, capacidad productiva y recursos/reservas aportadas por Carteras de Inversiones Mineras de oro en el mundo hacia el 2023.	23
Tabla 4-2: Indicadores de Intensidad de capital para el desarrollo de proyectos de oro.....	25
Tabla 4-3: Recursos estimados en las carteras de proyectos de oro catastradas, según país de origen y subgrupo	29
Tabla 4-4: Reservas estimadas en las carteras de proyectos de oro catastradas, según país de origen y subgrupo	30



1. Introducción

En el contexto de monitorear la competitividad de la minería chilena e identificar tendencias de la oferta mundial de minerales, el objetivo de este informe es aportar información que permita conocer la cartera de proyectos de los principales países mineros del mundo, analizando aquellos proyectos con potencial de desarrollarse evaluando las potencialidades de crecimiento, en la presente década, en lo que respecta a la producción minera de cobre y oro.

Actualmente Chile es el principal productor de Cobre del mundo, con un 31.5% de participación en la oferta mundial. Este liderazgo se ve amenazado fuertemente por países de América Latina como del resto del mundo, debido al hallazgo de nuevas iniciativas como a mejoras en políticas de materialización de inversiones, como es el caso de nuestro vecino Perú.

En el caso del oro, aunque Chile no es relevante en la producción actual, se observa un potencial llamativo en sus iniciativas mineras que hace necesario analizar su posición futura en los aportes productivos, tanto a nivel de América Latina como en el mundo.

Con estos antecedentes iniciales, y debido al ambiente global sumamente competitivo en lo que respecta a minería, es fundamental disponer de antecedentes objetivos sobre el desarrollo de la inversión minera en otros países de similares características productivas que Chile, los cuales servirán como base para una evaluación comparativa de la inversión minera.



2. Metodología

Los criterios metodológicos aplicados en este informe se refieren a cómo seleccionar los países relevantes en minería del cobre y del oro y su segmentación geográfica, a la definición de producción equivalente del mineral principal para comparar proyectos con coproducción de cobre, oro y otros metales, los supuestos en los que se basa la estimación del futuro aporte productivo de los proyectos, y a las fuentes de información consideradas en este informe.

2.1 Selección de la muestra de países

Para la selección de los países se tomó como base las carteras de proyectos de cobre y oro mundiales, obtenidas de publicaciones internacionales y fuentes públicas. En base a ellos se identifican los países competidores relevantes para Chile, esto es, aquellos que presentan un mayor potencial y de crecimiento en su producción en ambos mercados, considerando en la selección inicial solamente aquellos que al menos cumplan uno de los siguientes criterios:

a) Cartera de proyectos de gran escala y mediana escala:

i. Criterio proyectos¹:

- En etapa de prefactibilidad, factibilidad o ejecución a octubre 2014.
- Con inversión no menor a US\$ 90 millones.
- Fecha de puesta en marcha definida por la empresa para el periodo que abarca los años 2014 al 2023.

ii. Criterio país:

- Inversión total por país superior a US\$ 500 millones, tanto en las iniciativas de cobre como de oro.

b) Principales productores mineros

i. Cobre:

- Top 20 en producción de cobre en el año 2013.
- Producción promedio superior a 130.000 tpa en el periodo de 2004 a 2013.

ii. Oro:

- Top 20 en producción de oro en el año 2013.
- Promedio superior a 30 tpa entre 2004 y 2013.

c) Aporte productivo:

¹ Basado en los criterios de selección de iniciativas fijados por el Catastro de Inversiones Mineras de Chile, realizado por Cochilco anualmente.



- i. Minería del cobre: iniciativas con una capacidad anual de producción mayor a 30.000 tpa de cobre fino equivalente²³.
- ii. Minería del oro: proyectos con una capacidad anual de producción mayor a 3 tpa de oro equivalente.

Algunos países, a pesar de cumplir con los criterios anteriormente mencionados, no están considerados en los países seleccionados debido a que poseen situaciones internas complejas en cuanto a su estabilidad política y socioeconómica para la materialización de sus iniciativas de inversión, como son Pakistán, Irán y Afganistán.

Basado en los criterios anteriores se eligieron 20 países, incluyendo Chile. Esta selección significa un aumento de seis países con respecto al informe anterior (Cochilco, 2013). Estos países adicionales son Colombia, Filipinas, Indonesia, Kazajstán, Rusia y Sudáfrica. La tabla 2-1 resume la información recopilada y comparada.

Tabla 2-1: Países versus criterios de selección, según información pública de sus carteras inversionales.

Países	Inversión total > a MMUS\$ 500		Principales productores mineros				Aporte productivo de las iniciativas	
	Cobre	Oro	Ranking top 20, año 2013		Producción promedio periodo 2004 - 2013		Cobre eq. > a 30 ktpa	Oro eq. > a 3 tpa
			Cobre	Oro	Cobre > a 130 ktpa	Oro > a 30 tpa		
Argentina	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Australia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
Brasil	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
Canadá	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Chile	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
China	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
Colombia	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓
Ecuador	✓	✓	X	X	X	X	✓	X
Estados Unidos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Filipinas	✓	X	X	X	X	X	✓	X
Indonesia	X	X	✓	✓	✓	✓	X	X
Kazajstán	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X
México	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mongolia	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X
Papúa Nueva Guinea	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X
Perú	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rep. Dem. Congo	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X
Rusia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sudáfrica	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓
Zambia	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X

Fuente: Elaborado en COCHILCO

² Este valor es en base al proyecto que menos genera producción de cobre en la cartera de proyectos chilena.

³ Más adelante se muestran los criterios para definir una producción equivalente, tanto de cobre como de oro.



Cabe destacar que el resto de países que no cumplen con estas condiciones de selección son agrupados bajo el concepto “otros países” sólo con fines estadísticos. Este grupo corresponde a un total de 40 países que para 2013 aportaron con un 4% de la producción mundial de cobre y un 15% de la producción mundial de oro.

2.2 Clasificación de los países seleccionados

La muestra seleccionada para revisar las carteras de proyectos de cobre corresponde a 20 países, incluyendo a Chile, los cuales aportaron a la producción mundial de cobre y oro un 90% y un 75%, respectivamente, durante el año 2013. Estos países y sus carteras respectivas son los que presentan el mayor interés de comparación con la cartera de proyectos de inversión en Chile.

Para un mejor análisis de la competitividad, se excluye a Chile del grupo total y los 19 restantes son clasificados según su ubicación geográfica. Es así como se distinguen cinco regiones:

- i. **América Latina:** Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, México y Perú.
- ii. **Norteamérica:** Estados Unidos y Canadá.
- iii. **África:** Rep. Dem. del Congo, Sudáfrica y Zambia.
- iv. **Eurasia:** China, Kazajstán, Mongolia y Rusia.
- v. **Oceanía:** Australia, Filipinas, Indonesia y Papúa Nueva Guinea.

2.3 Criterios para definir producción equivalente

Para poder seleccionar los proyectos fue necesario llevar las producciones de los minerales secundarios o co-productos de cada proyecto a una producción equivalente del mineral principal, cobre u oro.

La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\text{prod. eq.} = \text{prod. min. ppal} + \frac{[\sum_{i=1}^n (\text{prod. min. sec}_i \times \text{precio lp min. sec}_i)]}{\text{precio lp min. ppal.}}$$

Donde:

- Prod.eq. = Producción equivalente, según mineral principal, en toneladas por año (tpa)
- Prod. min. ppal = Producción máxima estimada para el proyecto, en toneladas por año (tpa) de cobre u oro como mineral principal, según corresponda.
- Prod. min. sec = Producción máxima estimada, en tpa, de sustancias minerales tales como molibdeno, plata, oro para el caso de los proyectos de cobre y cobre para el caso de los proyectos de oro. No se consideran otro tipo de sustancias minerales en este concepto.



Precio lp min. sec. = Precio de largo plazo de los minerales considerados secundarios, en US\$ por tonelada (US\$/t).

Precio lp min. ppal = Precio largo plazo de los minerales principales, cobre u oro, en US\$/t.

Cabe destacar que para la determinación de un precio de largo plazo para minerales principales y secundarios, se consideró información proveniente de estudios de factibilidad y prefactibilidad de proyectos chilenos (ver tabla 2-2).

Tabla 2-2: Precios de largo plazo para determinación de producción equivalente.

Mineral	Precios largo plazo		
	Min.	Máx.	Promedio
Cu (US\$/lb)	2,9	3,0	2,9
Oro (US\$/oz)	1.275,0	1.300,0	1.291,7
Plata (US\$/oz)	20,0	26,0	22,0
Molibdeno (US\$/lb)	11,0	11,0	11,0

Fuente: Elaborado en COCHILCO en base a información pública de diversas empresas

2.4 Criterios para definir aporte a la oferta futura de producción.

Con el fin de realizar un análisis comparativo de cómo afecta a la oferta futura de cobre y oro la materialización de las iniciativas catastradas, se hace necesario el definir cuatro supuestos:

- i. La producción mundial 2013 de cobre y oro es el máximo posible a entregar por las operaciones actúales.
- ii. Al ser asumido el dato 2013 como máximo, la producción futura proveniente de las operaciones actuales de cobre debiese decaer en un 40% aproximadamente en los próximos 10 años⁴. Asimismo, en el caso del oro, debiese decaer en un 5% aproximadamente⁵
- iii. El aporte a la oferta futura es la capacidad de producción máxima, de cobre u oro, proveniente de los proyectos catastrados.
- iv. La producción máxima al 2023 es la suma de la oferta mundial 2013 de cobre y oro, castigada en un 40%, en el caso del cobre, y un 5%, en el caso del oro, más el aporte proveniente de los proyectos.

⁴ Se asume que las operaciones en curso producirán un 40% menos con respecto a la producción registrada durante 2013, basándose en la estimación de la caída de producción base a observar en Chile en los próximos 10 años, según el último Informe de Inversiones Chilenas elaborado por Cochilco (Cochilco, 2014).

⁵ Basado en la estimación de caída de producción base realizada en el Informe de Inversiones Chilenas elaborado por Cochilco (Cochilco, 2014).



2.5 Fuentes de información

El listado de proyectos considerados en este informe es producto de dos fuentes puntuales: SNL Metals & Mining© y Wood Mackenzie©. Sin embargo, estos listados son complementados con información pública disponible en algunos Ministerios de Minas de los países considerados, como asimismo de páginas web de las compañías mineras propietarias de los proyectos.

En el caso de Chile, los proyectos son los mismos considerados en el Informe “Inversión en la minería Chilena – Catastro de Proyectos 2014 – 2023” realizado por Cochilco anualmente.

Cabe señalar que en los casos de proyectos para lo que se carezca de un dato público preciso del año de puesta en marcha, Cochilco lo estima sobre la base del contexto de los datos disponibles, lo que no implica compromiso alguno para las compañías.



3. Minería del cobre

Este capítulo analiza la inversión en proyectos donde el cobre es el metal principal. Ellos comprenden 115 iniciativas mundiales valoradas en 248.401 millones de dólares, a materializarse en los próximos 10 años.

Para cada país seleccionado se indica la cantidad de proyectos conocidos, inversión total asociada en millones de US\$ (MMUS\$), aporte de capacidad productiva en miles de toneladas de cobre fino anual (ktpa) hacia el 2023, nivel de producción de cobre registrada el año 2013 en miles de toneladas (kt), método de explotación preponderante (rajo abierto, subterránea o mixta), productos finales (concentrados y/o cátodos SX-EW) y aporte en recursos y reservas.

Tabla 3-1: Inversión y capacidad productiva proveniente de carteras mundiales de inversión en la minería de cobre⁶ hacia el 2023.

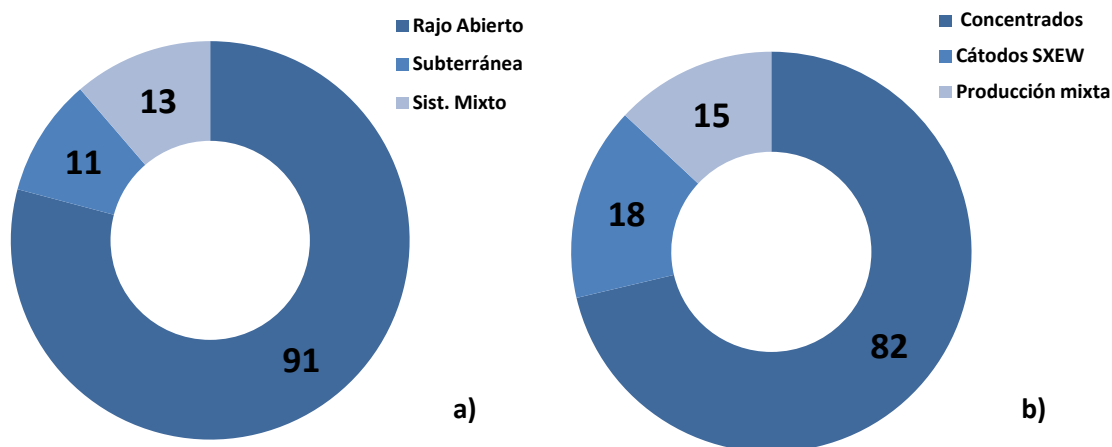
Países	Producción Cu 2013 (ktpa)	Cantidad de proyectos	Inversión total (MMUS\$)	Aporte a la producción al 2023	
				Cobre fino (ktpa)	Cobre equivalente (ktpa)
Chile	5.776,0	29	74.389	5.247,1	5.934,2
América Latina					
Perú	1.375,6	22	39.446	3.700,0	4.120,1
México	489,1	6	7.242	647,8	704,8
Brasil	270,8	2	906	120,0	137,2
Argentina	109,6	5	11.085	1.030,7	1.125,7
Ecuador	2,6	3	3.438	301,8	327,5
Norteamérica					
Estados Unidos	1.268,2	10	17.590	1.418,9	1.663,4
Canadá	631,9	7	14.804	580,6	890,7
África					
Zambia	865,2	5	4.468	603,0	603,0
Rep. Dem. Congo	811,8	2	1.953	370,0	370,0
Eurasia					
China	1.751,8	3	13.269	452,6	496,4
Rusia	720,0	5	18.154	851,5	910,7
Kazajstán	538,1	2	1.900	204,0	204,0
Mongolia	189,0	2	8.200	230,8	240,8
Oceanía					
Australia	961,0	5	12.062	558,8	574,2
Indonesia	485,4	1	132	30,0	30,0
Papúa Nueva Guinea	105,5	5	13.463	916,5	1.158,1
Filipinas	93,4	1	5.900	450,0	536,9
Total grupos sin Chile	10.669,1	86	174.012	12.467,0	14.093,5
Total grupos con Chile	16.445,1	115	248.401	17.714,1	20.027,7

Fuente: Elaborada por COCHILCO

⁶ Para el caso del cobre no se consideran Colombia y Sudáfrica, ya que no poseen carteras inversionales en cobre que cumplan con los requisitos iniciales de selección.

Asimismo, de la información recolectada, es posible obtener antecedentes sobre la cantidad de proyectos según método de explotación (rajo abierto, subterráneo o mixto⁷) y según producto final (concentrados, cátodos SXEW y producción mixta⁸). Las siguientes gráficas muestran estos antecedentes.

Figura 3.1: Cantidad de proyectos considerados, a) según método de explotación y b) según producto final



Fuente: Elaborada por COCHILCO

En base a esta información, es posible analizar aspectos tales como inversión, aporte productivo y aporte en reservas de cobre.

3.1 Inversión en proyectos de cobre como mineral principal.

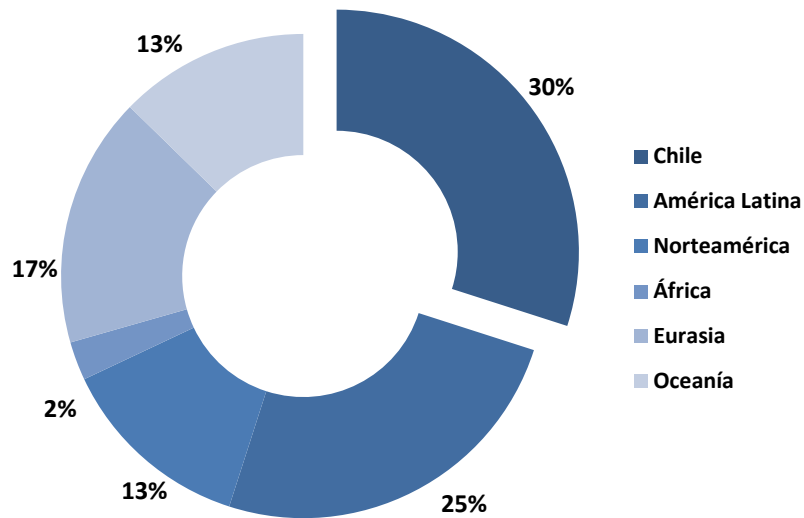
El monto total de las carteras de inversiones mundiales que contiene la muestra de 18 países seleccionados alcanza los US\$ 248.401 millones, equivalentes a 115 iniciativas. De este monto total, Chile posee un 30% con 29 iniciativas, los países del grupo “América Latina” un 25% con 38 proyectos, “Norteamérica” un 13% con 17 proyectos, “África” un 2% con 7 iniciativas, “Eurasia” un 17% con 12 proyectos y “Oceanía” un 13% con 12 proyectos (Figura 3.2).

⁷ Cuando hablamos de mixto, corresponde a una operación minera que considerará ambos métodos de explotación, no pudiendo separar cuanto de la inversión presupuestada destinará a cada tipo de método.

⁸ Asimismo, producción mixta corresponde a un proyecto que producirá tanto concentrados como cátodos, sin tener claridad de cuanto de cada producto final producirá.



Figura 3.2: Participación en el monto total de las carteras de inversiones mineras en cobre por subgrupo (MMUS\$ 248.401)



Fuente: Elaborada por COCHILCO

Con estos antecedentes es posible obtener dos tipos de indicadores de intensidad de capital para desarrollo de proyectos de cada país y regiones, incluyendo Chile (Tabla 3-2):

- i. La inversión promedio unitaria requerida por cada tonelada de capacidad de producción anual cobre equivalente, expresada en miles de dólares por tonelada (MUS\$/tmf Cu):
 - Según método de explotación: rajo abierto, subterránea o mixto.
 - Según producto final: concentrados, cátodos SX-EW o mixto.
- ii. La inversión promedio por proyecto, expresada en millones de dólares por proyecto (MMUS\$/proyecto).

Los antecedentes a continuación se ordenan de mayor a menor dentro de cada grupo, de más costoso a menos costoso, según el indicador “Intensidad de capital por producción - global”.



Tabla 3-2: Indicadores de Intensidad de capital para el desarrollo de proyectos de cobre

Países	Por producción (MUS\$/tmf CuEq)							Por proyecto (MMUS\$/proy.)
	Global	Según producto final			Según método de explotación			
		Concentrados	Cátodos SXEW	Producción mixta	Rajo Abierto	Subterránea	Sistema Mixto	
Chile	12,5	12,6	14,2	8,8	13,7	7,4	12,6	2.565,1
América Latina	9,7	10,7	10,2	7,3	9,5	0	11,3	1.634,6
Ecuador	10,5	10,5	0	0	10,5	0	0	1.146,0
México	10,3	7,8	22,4	9,6	7,8	0	14,3	1.207,0
Argentina	9,8	10,1	3,7	0	9,8	0	0	2.216,9
Perú	9,6	11,9	8,7	7,1	9,6	0	9,4	1.793,0
Brasil	6,6	6,6	0	0	6,6	0	0	453,0
Norteamérica	12,7	12,6	6,6	14,6	13,2	11,3	13,2	1.905,6
Canadá	16,6	18,4	0	11,1	16,6	0	0	2.114,9
Estados Unidos	10,6	9,8	6,6	20,0	9,6	11,3	13,2	1.759,0
África	6,6	7,0	6,9	11,7	7,9	6,7	0	917,3
Zambia	7,4	7,0	6,9	11,7	7,9	6,7	0	893,6
Rep. Dem. Congo	5,3	4,7	7,9	0	0	0	5,3	976,5
Eurasia	22,4	22,4	0	0	22,8	15,1	0	3.460,3
Mongolia	34,1	34,1	0	0	34,1	0	0	4.100,0
China	26,7	26,7	0	0	26,7	0	0	4.423,0
Rusia	19,9	19,9	0	0	20,5	15,1	0	3.630,8
Kazajstán	9,3	9,3	0	0	9,3	0	0	950,0
Oceanía	13,7	13,8	4,4	0	11,6	24,5	3,5	2.629,8
Australia	21,0	21,0	0	0	9,0	24,5	0	2.412,4
Papúa Nueva Guinea	11,6	11,6	0	0	12,5	0	3,5	2.692,6
Filipinas	11,0	11,0	0	0	11,0	0	0	5.900,0
Indonesia	4,4	0	4,4	0	4,4	0	0	132,4

Fuente: Elaborada por COCHILCO

Al comparar a Chile con cada subgrupo se observa que, para el caso del grupo “América Latina”, el indicador “Inversión promedio, según producto final” muestra a Chile como el país que necesita más inversión promedio para producir concentrados y el segundo más costoso, después de México, para invertir en proyectos de cátodos SXEW y en producción mixta (cátodos SXEW y concentrados). Situación similar ocurre al revisar el indicador “Inversión promedio, según método de explotación”, mientras que el indicador “Inversión promedio por proyecto” muestra que Chile posee el indicador más alto, incluso mayor que el promedio de la región. Cabe destacar que, aunque Brasil es el que posee los indicadores más bajos del grupo, no es un país comparable debido a que posee solo 2 proyectos de cobre para la próxima década.

Con respecto al subgrupo “Norteamérica”, Chile es el segundo más costoso en la mayoría de los indicadores, menos en “Inversión promedio – cátodos SXEW”, “Inversión promedio – subterránea” e “Inversión promedio por proyecto”, donde es el más alto del grupo.

En el caso del subgrupo “África”, Chile posee los más altos indicadores, comparativamente hablando. Sin embargo esta región posee sólo 7 proyectos en total, los cuales aportarían una quinta parte del potencial de la cartera chilena.

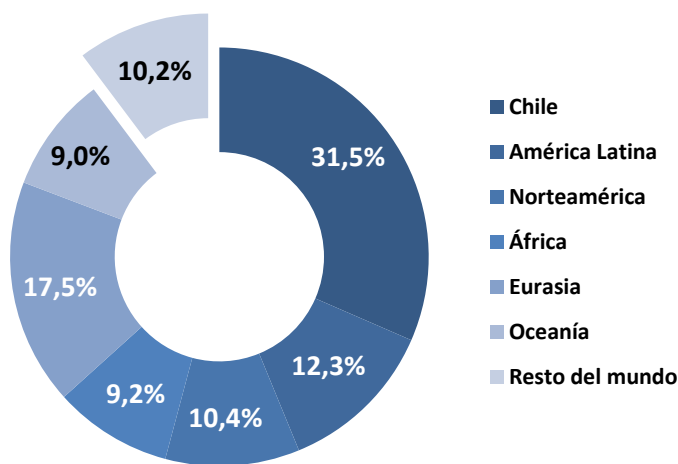
Con respecto al subgrupo “Eurasia”, Chile posee los indicadores más bajos, incluso el de “Inversión promedio por proyecto”, solo superado por Indonesia. Sin embargo este país posee sólo un proyecto, por ende su significancia no es relevante, comparativamente hablando.

Finalmente, cabe destacar que Chile, a pesar de que en forma individual sus indicadores son negativos en comparación a algunos de los países pertenecientes a estos subgrupos, posee indicadores mucho mayores que el promedio de cada subgrupo de análisis.

3.2 Aporte potencial a la oferta futura de cobre.

Considerando la producción minera mundial de cobre al 2013, Chile posee un 31,5% de participación en la oferta mundial, en segundo lugar se encuentra el subgrupo “Eurasia”, con un 17,5% de participación y en tercer lugar “América Latina” con un 12,3%. El resto de subgrupos seleccionados bordean el 10% de participación en la producción mundial de cobre durante 2013 (Figura 3.3).

Figura 3.3: Participación en la producción mundial de cobre 2013 (18.322,4 kt Cu fino)



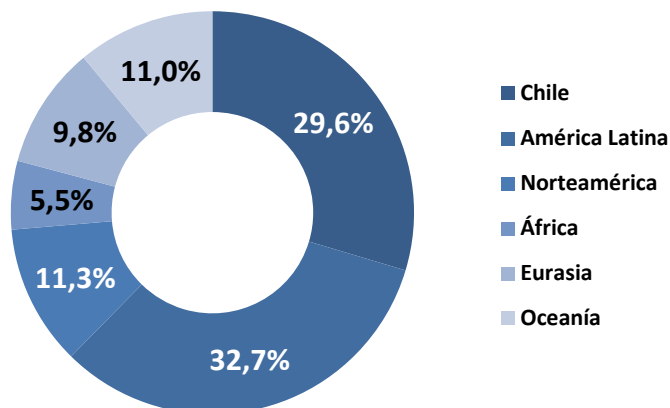
Fuente: Elaborada por COCHILCO

Pues bien, si analizamos el aporte a la oferta futura de cobre provenientes de las iniciativas catastradas según los antecedentes recopilados (Tabla 3.1), se observa que Chile en forma individual es el país que aportaría más Cu fino a la oferta futura, con un 29,6% de las 17,7 millones de toneladas de aporte futuro total hacia, seguido muy de cerca por Perú, con 20,9%.

Al analizar por subgrupos, “América Latina” sería quién más aportaría con un 32,7% de la oferta adicional futura, “Norteamérica” aportaría con un 11,3%, “Oceanía” con un 11%, “Eurasia” con un 9,8% y “África” con un 5,5% (Figura 3.4).



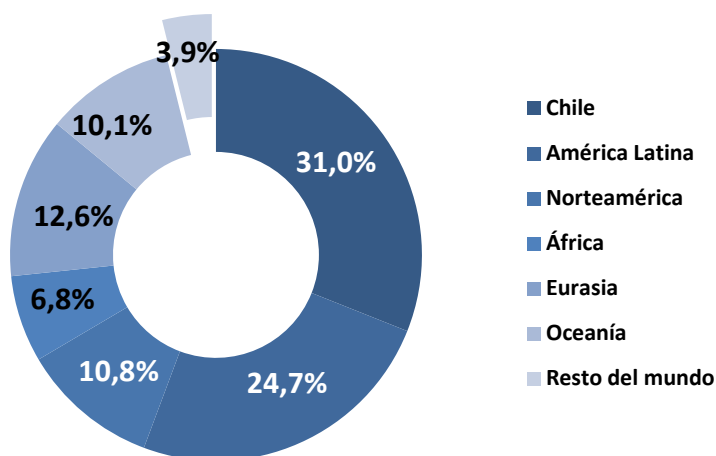
Figura 3.4: Aporte a la oferta futura de cobre proveniente de las iniciativas catastradas (17.714,1 kt Cu fino hacia el 2023)



Fuente: Elaborada por COCHILCO

Con estos antecedentes y basándonos en el criterio de decrecimiento de la producción actual y la determinación de oferta futura⁹, es posible determinar una participación estimada de Chile y los subgrupos en la producción mundial de cobre hacia el 2023 (Figura 3.5).

Figura 3.5: Participación en la producción mundial de cobre hacia el año 2023 (28.990,9 kt de Cu fino)



Fuente: Elaborada por COCHILCO

En forma individual, Chile pasaría a tener un 31% de la participación mundial de producción de cobre hacia el 2023, seguido por Perú con un 15,6%. Con respecto a los subgrupos, se puede observar que el subgrupo “América Latina” alcanza el segundo lugar en la participación de la producción mundial estimada para el año 2023, producto de las iniciativas catastradas y las operaciones actuales, con un 24,7%. Asimismo, “Eurasia”, con un 12,6%, llega al tercer lugar de participación desplazando a “Norteamérica” al cuarto lugar con un 10,8%. En cuarto lugar se encuentra “Oceanía” con un 10,1%, seguido por “África” con un 6,8% de participación.

⁹ Ver capítulo 2.4 “Criterios para definir aporte a la oferta futura de producción”.



3.3 Aporte potencial de recursos y/o reservas en la minería del cobre

Gracias a las carteras de proyectos catastradas es posible obtener antecedentes del aporte potencial a los recursos y reservas mineras de los países seleccionados. Cabe destacar que no todos los proyectos catastrados poseen información referente a sus recursos y/o reservas, como asimismo, muchas de las iniciativas catastradas son expansiones de operaciones actuales o incluso de proyectos nuevos, por lo cual no implican un aumento de los recursos y reservas actuales. Para simplificar el análisis, se compararán los aportes en recursos y reservas con respecto al aporte productivo, respecto de 2013, de las iniciativas que si entregan esta información. Esto se traduce en un análisis de calidad de recursos y/o reservas más que de cantidad de estas.

3.3.1 Información disponible sobre recursos estimados en proyectos de cobre

Al revisar la data referente a los recursos estimados en las carteras de proyectos respectivas (tabla 3-3), Chile es uno de los países de América Latina con mayor cantidad de información, donde los proyectos que poseen esta data corresponden a un 95,4% del aporte productivo futuro de estas iniciativas, respecto de la producción 2013. El primero de América Latina es Argentina, sin embargo sólo posee dos proyectos listados. Perú, con un 84,7% del aporte productivo en los proyectos con información de recursos, es el más cercano a Chile, tanto en la cantidad de información como en la cantidad de proyectos involucrados.

Norteamérica es la región con mayor cantidad de información de recursos estimados (100%), seguido por Oceanía (90,3%) y América Latina (80,3%). Eurasia, en cambio, es la región con menor información, afectada principalmente por Kazajstán y China.

Competidores directos de Chile, a nivel de país, por la cantidad de información en sus recursos estimados son Estados Unidos, Canadá y Perú. Países como Argentina, Rep. Dem. del Congo, Indonesia, Rusia o Papúa Nueva Guinea, a pesar de tener información completa, poseen carteras de proyectos iguales o inferiores a cinco iniciativas, por lo cual no son comparables con la situación de Chile.



Tabla 3-3: Recursos estimados en las carteras de proyectos de cobre catastradas, según país de origen y subgrupo

Países	Proyectos con recursos estimados			Recursos estimados (Mt de mineral)	Leyes medias en recursos			
	Cantidad	Aporte productivo (ktpa Cu)	% del total de aporte productivo		Cobre (%)	Oro (gpt)	Plata (gpt)	Molibdeno (%)
Chile	25	5.006	95,4%	82.340	0,529	0,014	0,041	0,005
América Latina	30	4.657	80,3%	29.541	0,454	0,032	1,148	0,010
Perú	19	3.135	84,7%	17.142	0,461	0,021	1,231	0,011
México	4	272	42,0%	1.859	0,394	0,021	2,140	0,003
Brasil	1	30	25,0%	76	0,450	0,104	0	0
Argentina	5	1.031	100,0%	9.402	0,435	0,056	0,940	0,011
Ecuador	1	190	62,8%	1.063	0,620	0	0	0
Norteamérica	17	1.999	100,0%	21.532	0,458	0,202	0,471	0,015
Estados Unidos	10	1.419	100,0%	15.350	0,550	0,193	0,220	0,018
Canadá	7	581	100,0%	6.181	0,231	0,225	1,094	0,007
África	5	748	76,9%	1.566	1,816	0,000	0,004	0
Zambia	3	378	62,7%	487	0,531	0,000	0,013	0
Rep. Dem. Congo	2	370	100,0%	1.079	2,396	0	0	0
Eurasia	8	1.217	70,0%	6.939	0,756	0,147	0,206	0,002
China	2	203	44,8%	991	0,377	0,098	0,373	0
Rusia	4	784	92,0%	3.528	0,826	0,100	0,300	0,002
Kazajstán	0	0	0	0	0	0	0	0
Mongolia	2	231	100,0%	2.420	0,809	0,236	0	0,002
Oceanía	11	1.765	90,3%	18.552	0,610	0,273	0,691	0,001
Australia	4	369	66,0%	10.861	0,721	0,286	1,120	0
Indonesia	1	30	100,0%	0	1,633	0	0	0
Papúa Nueva Guinea	5	917	100,0%	4.751	0,414	0,299	0,138	0,001
Filipinas	1	450	100,0%	2.940	0,519	0,186	0	0,006

Fuente: Elaborada por COCHILCO

Respecto a la calidad de estos recursos estimados, se observa que África, Eurasia y Oceanía poseen las leyes medias de cobre más altas, mientras que América Latina posee la más baja en promedio. Sin embargo, es necesario destacar que la cantidad de proyectos que poseen información de recursos en estos países no superan el 44% del total de proyectos de América Latina, incluyendo a Chile, con información de recursos estimados.

A nivel de país, Chile posee las leyes medias de cobre más altas de la región, superando a Perú. Sin embargo, países como Ecuador, Australia, Rusia o incluso Indonesia se ven atractivos en lo que respecta a la calidad de los recursos.



3.3.2 Información disponible sobre reservas estimadas en proyectos de cobre

En el caso de las reservas, se puede observar que muy pocos países poseen información completa de estas (tabla 3-4), siendo América Latina la región con mayor información, donde los proyectos con reservas estimadas alcanzan el 57% del aporte productivo total de las carteras de proyectos de esta región. Chile y Canadá son los que poseen mayores niveles de información a nivel individual, tanto por la cantidad de proyectos como por el aporte productivo involucrado.

Tabla 3-4: Reservas estimadas en las carteras de proyectos de cobre catastradas, según país de origen y subgrupo

Países	Proyectos con reservas estimadas			Reservas estimadas (Mt de mineral)	Ley media en reservas			
	Cantidad	Aporte productivo (ktpa Cu)	% del total de aporte productivo		Cobre (%)	Oro (gpt)	Plata (gpt)	Molibdeno (%)
Chile	20	4.642	88,5%	29.566	0,601	0,017	0,021	0,008
América Latina	21	3.275	56,5%	31.045	0,400	0,016	1,212	0,011
Perú	12	2.408	65,1%	17.390	0,427	0,008	1,927	0,014
México	4	469	72,4%	11.641	0,335	0	0	0,004
Brasil	2	120	100,0%	397	0,716	0,124	0	0
Argentina	2	216	20,9%	957	0,496	0,209	3,323	0,029
Ecuador	1	62	20,6%	660	0,530	0,170	1,410	0
Norteamérica	11	800	40,0%	6.948	0,312	0,170	1,144	0,007
Estados Unidos	4	220	15,5%	2.016	0,387	0,013	1,737	0,005
Canadá	7	581	100,0%	4.931	0,281	0,235	0,901	0,008
África	2	343	35,3%	838	0,540	0	0	0
Zambia	2	343	56,9%	838	0,540	0	0	0
Rep. Dem. Congo	0	0	0	0	0	0	0	0
Eurasia	4	531	30,5%	3.143	0,837	0,191	2,620	0,020
China	2	303	66,9%	1.182	0,946	0,096	6,967	0,052
Rusia	1	68	8,0%	469	0,450	0	0	0
Kazajstán	0	0	0	0	0	0	0	0
Mongolia	1	160	69,3%	1.492	0,872	0,327	0	0
Oceanía	6	701	35,8%	1.462	1,284	0,668	1,702	0
Australia	3	264	47,2%	874	1,397	0,559	2,125	0
Indonesia	1	30	100,0%	9	2,372	0	0	0
Papúa Nueva Guinea	2	407	44,4%	579	1,096	0,844	1,088	0
Filipinas	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaborada por COCHILCO

Con respecto a la calidad de las reservas, Oceanía y Eurasia poseen las leyes medias más altas, pero ocurre una situación similar a la observada en el análisis de información de recursos, donde las iniciativas son inferiores a las de América Latina, incluyendo Chile.



Chile supera a Perú en la región en calidad de reservas, sin embargo Brasil se observa como un foco llamativo. Otros países interesantes en calidad de sus reservas son Indonesia, Papúa Nueva Guinea, Mongolia y China.



4. Minería del oro

Existen 111 iniciativas donde la inversión en proyectos se enfoca en la producción de oro como metal principal, avaluadas en 94.713 millones de dólares y con fecha de puesta en marcha dentro de los próximos 10 años. Para estos proyectos se informa la producción 2013 de oro (tpa), número de proyectos, inversión (MMUS\$), aporte a la producción proveniente de los proyectos catastrados, en oro fino y oro equivalente (oro eq.), y el aporte en recursos y reservas de oro. Los datos son ordenados según la producción de oro 2013 de mayor a menor.

Tabla 4-1: Inversión, capacidad productiva y recursos/reservas aportadas por Carteras de Inversiones Mineras de oro¹⁰ en el mundo hacia el 2023.

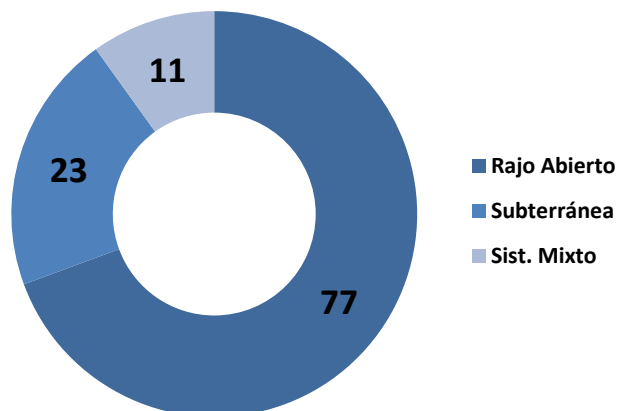
Países	Producción Au 2013 (tpa)	Cantidad de proyectos	Inversión total (MMUS\$)	Aporte a la producción al 2023 (tpa)	
				Oro fino	Oro Eq.
Chile	51,3	10	17.382	103,6	160,0
América Latina					
Perú	151,3	4	5.438	29,0	46,0
México	103,8	9	6.532	52,5	72,4
Brasil	78,3	6	1.503	25,8	25,8
Colombia	59,6	3	3.529	44,9	45,5
Argentina	52,2	5	6.549	35,6	47,3
Norteamérica					
Estados Unidos	230,9	9	12.044	111,0	112,5
Canadá	124,7	30	26.400	252,5	280,5
África					
Sudáfrica	159,5	5	3.059	34,9	34,9
Rep. Dem. Congo	2,9	1	345	3,3	3,3
Eurasia					
China	428,2	4	612	25,1	25,1
Rusia	208,8	12	6.818	142,5	142,5
Kazajstán	42,4	2	1.304	13,5	13,5
Oceanía					
Australia	259,8	4	1.892	23,5	25,9
Papúa Nueva Guinea	63,5	2	468	9,2	9,7
Indonesia	61,3	3	437	13,2	13,2
Filipinas	18,1	2	403	9,4	9,6
Total grupos sin Chile	2.045,4	101	77.331	826,1	907,8
Total grupos con Chile	2.096,7	111	94.713	929,6	1.067,8

Fuente: Elaborada por COCHILCO

A diferencia de la muestra de proyectos de la minería del cobre, no es posible determinar aspectos como producto final, siendo sólo identificable el método de explotación de los proyectos de oro considerados en la muestra.

¹⁰ Para el caso del oro no se consideran Ecuador, Zambia y Mongolia, ya que no poseen carteras inversionales en oro que cumplan con los requisitos iniciales de selección.

Figura 4.1: Cantidad de proyectos de oro considerados, según método de explotación



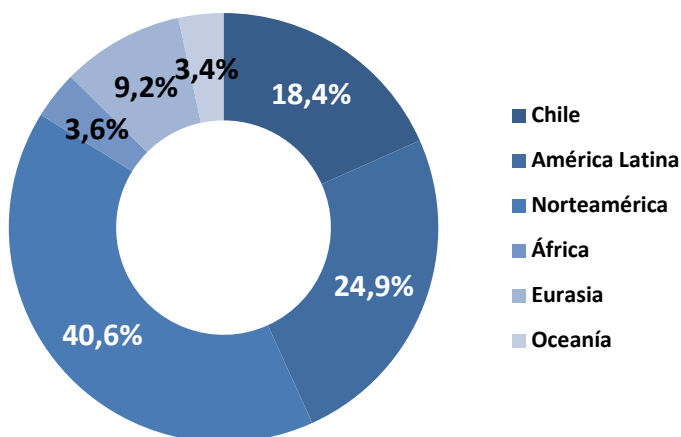
Fuente: Elaborada por COCHILCO

Con la muestra de 17 países es posible analizar la inversión de las carteras de proyectos de oro de los países seleccionados, así como su aporte a la oferta mundial de oro proveniente de estas iniciativas auríferas y el aporte en recursos y reservas, tanto de oro como de otras especies mineralógicas.

4.1 Inversión en proyectos de oro como mineral principal.

El monto total de las carteras de inversiones mundiales, proveniente de los países seleccionados, alcanza un total de US\$ 94.713 millones con 111 iniciativas. De este monto total, Chile posee sólo un 18,4% con 10 iniciativas, los países del grupo “América Latina” un 24,9% con 27 proyectos, “Norteamérica” un 40,6% con 39 proyectos, “África” un 3,6% con 6 iniciativas, “Eurasia” un 9,2% con 18 proyectos y “Oceanía” un 3,4% con 11 proyectos (Figura 4.2).

Figura 4.2: Participación en el monto total de las carteras de inversiones mineras en cobre por subgrupo (MMUS\$ 94.713)



Fuente: Elaborada por COCHILCO



En forma individual, comparando país a país, Chile es el segundo país con respecto al monto total de su cartera luego de Canadá. Este último posee una cartera evaluada en MMUS\$ 26.400, con 30 iniciativas catastradas.

Con estos antecedentes, y al igual que en el caso de las iniciativas de cobre, es posible obtener dos tipos de indicadores de intensidad de capital para desarrollo de proyectos en cada subgrupo, incluyendo Chile (Tabla 4-2):

- iii. La inversión promedio unitaria requerida por cada tonelada de capacidad de producción anual de oro equivalente, expresada en miles de dólares por tonelada (MMUS\$/tmf AuEq), según método de explotación: rajo abierto, subterránea o mixto.
- iv. La inversión promedio por proyecto, expresada en millones de dólares por proyecto (MMUS\$/proyecto).

Los antecedentes a continuación se ordenan de mayor a menor, de más costoso a menos costoso, según el indicador “Intensidad de capital por producción - global”.

Tabla 4-2: Indicadores de Intensidad de capital para el desarrollo de proyectos de oro

Países	Por producción (MMUS\$/tmf Au Eq)				Por proyecto (MMUS\$/proy)
	Global	Según método de explotación			
		Rajo abierto	Subterránea	Sistema mixto	
Chile	108,6	109,7	77,7	0	1.738,2
América Latina	99,4	104,5	56,1	93,8	872,2
Argentina	138,4	157,3	0	106,8	1.309,8
Perú	118,3	143,8	50,6	0	1.359,5
México	90,2	93,3	0	21,8	725,7
Colombia	77,5	80,4	64,6	0	1.176,3
Brasil	58,2	58,2	0	0	250,5
Norteamérica	97,8	97,8	72,5	121,6	985,7
Estados Unidos	107,1	107,0	0	0	1.338,2
Canadá	94,1	90,2	72,5	121,6	880,0
África	89,2	101,9	74,7	0	567,3
Rep. Dem. Congo	105,4	0	105,4	0	345,0
Sudáfrica	87,7	101,9	67,7	0	611,7
Eurasia	48,2	42,5	75,7	45,8	485,2
Kazajstán	96,7	60,0	107,2	0	652,0
Rusia	47,8	45,4	66,6	45,8	568,1
China	24,3	24,4	23,6	0	152,9
Oceanía	54,7	54,7	0	0	290,9
Australia	73,1	73,1	0	0	473,0
Papúa Nueva Guinea	48,3	48,3	0	0	234,0
Filipinas	41,8	41,8	0	0	201,4
Indonesia	33,0	33,0	0	0	145,8

Fuente: Elaborada por COCHILCO



A nivel de países, Chile es el tercer país más costoso en lo que respecta al gasto promedio por tonelada de oro equivalente a producir, tanto en minería a rajo abierto como en minería subterránea. En el caso de la minería rajo abierto, Chile es superado en lo costoso por Argentina y Perú, con el primer y segundo lugar, respectivamente, entre los más costosos, mientras que en el caso de la minería subterránea, es superado por Kazajstán y la Rep. Dem. del Congo, con el primero y segundo lugar. El país menos costoso, según los datos recopilados, es China para ambos indicadores, sin embargo este país solo posee cuatro iniciativas que no aportarán más de 25 t de oro equivalente.

Con respecto al indicador “Inversión promedio por proyecto”, Chile es el más costoso, seguido por Perú. El país con menor indicador es Indonesia, el cual tiene una situación muy similar a China en lo que respecta a la cantidad de proyectos, aporte productivo y monto a invertir, por lo cual no es un buen comparador en este caso.

En lo que respecta a los subgrupos, Chile posee el mayor indicador “Inversión promedio por tmf de AuEq”, tanto para minería rajo abierto como subterránea.

4.2 Aporte potencial a la oferta futura de oro

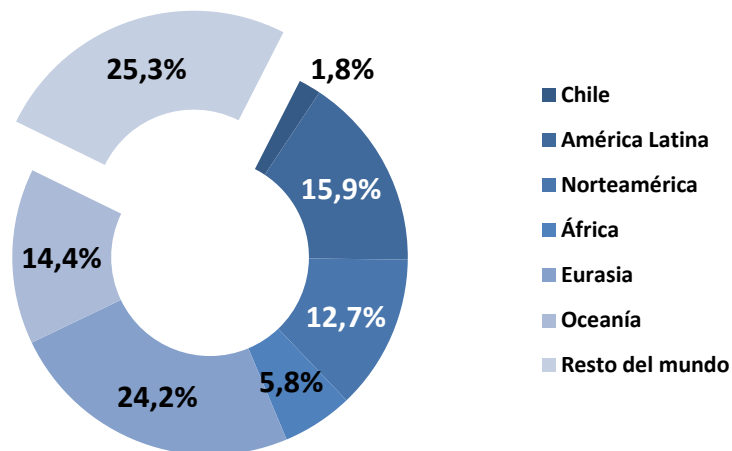
Los aportes futuros a la producción de oro de cada uno de los países de la muestra pueden permitirnos ver el aporte a la producción futura de estas iniciativas y el potencial de crecimiento de los países propietarios en la producción aurífera futura.

Antes de realizar este análisis, y tal cual como se hizo con las iniciativas de cobre, es necesario revisar la situación actual mundial de los países seleccionados y sus respectivos subgrupos. La producción mundial de oro durante el año 2013 alcanzó las 2.805,3 t de Au fino, donde los tres principales países productores fueron China (15,3% de participación), Australia (9,3%) y Estados Unidos (8,2%). Chile no se ha destacado como un país importante en la producción de oro, sin embargo alcanzo en 2013 la producción más alta de oro de los últimos 10 años, con 51,3 t de Au equivalentes a un 1,8% de participación en la oferta mundial de oro. Perú durante 2013 casi triplicó la producción de Chile, mientras que Argentina supera levemente a nuestro país, con una diferencia cercana a 1 tonelada de oro.

De los subgrupos seleccionados, “Eurasia” es el que alcanza la mayor participación en la producción mundial de oro durante 2013 con un 24,2%, seguido por “América Latina” con un 15,9%, “Oceanía” con un 14,4%, “Norteamérica” con un 12,7% y en último lugar el subgrupo “África” con un 5,8% (Figura 4.3).



Figura 4.3: Participación en la producción mundial de oro 2013 (2.805,3 t Au fino)

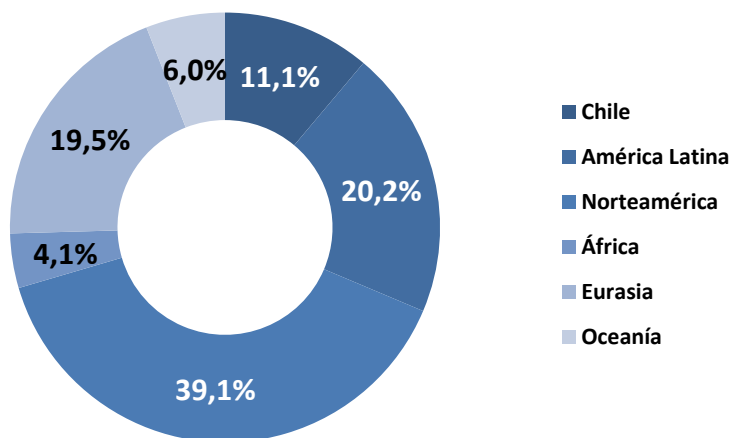


Fuente: Elaborada por COCHILCO

Con respecto al crecimiento de la producción futura, con los antecedentes recopilados inicialmente (Tabla 4-1), se observa que Chile en forma individual es el cuarto país en aportar más oro fino, con un 11,1% de las 929,6 toneladas de oro adicional como oferta futura hacia 2023. En primer lugar se encuentra Canadá con un 27,2% de participación en la oferta futura, luego Rusia con un 15,3% y Estados Unidos con un 11,9%.

Al analizar por subgrupos, las tres regiones más importantes en aporte a la oferta futura son “Norteamérica” con un 39,1% de participación en este aporte, “América Latina” con un 20,2% y “Eurasia” con un 19,5% (Figura 4.4).

Figura 4.4: Aporte a la oferta futura de cobre proveniente de las iniciativas catastradas (929,6 t Au fino hacia el 2023)



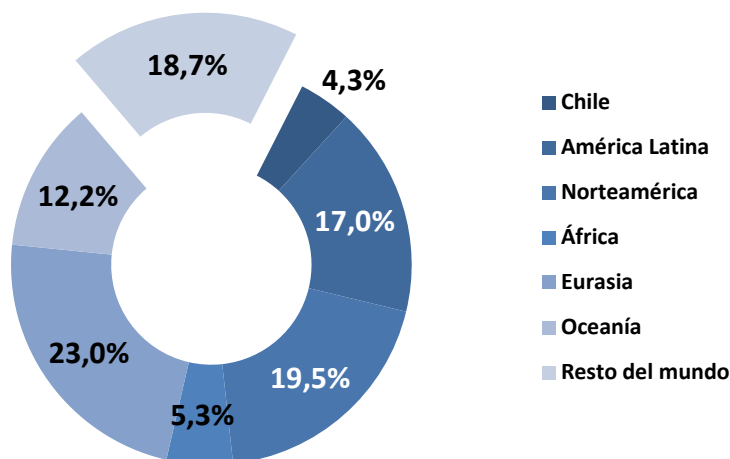
Fuente: Elaborada por COCHILCO

Con estos antecedentes, es posible analizar la participación de la muestra de países seleccionados, así como los grupos a quienes pertenecen, de la oferta futura de oro proveniente de las



operaciones actuales más la capacidad productiva de los proyectos catastrados. Para esto es necesario considerar los supuestos definidos al inicio de este informe¹¹.

Figura 4.5: Participación en la producción mundial de cobre hacia el año 2023 (3.595,9 t de Au fino)



Fuente: Elaborada por COCHILCO

La figura 4.5, basada en los criterios anteriormente descritos, muestra un estimativo de la participación en la oferta mundial de oro hacia el 2023, proveniente de los países y subgrupos definidos al inicio de este informe. Es destacable observar como Chile, sin ser un actor importante mundialmente hablando, alcanzaría un 4,3% de participación en la oferta mundial de oro al 2023, pasando del 6° lugar en el ranking de producción de oro en Latinoamérica durante 2013, a un 2° lugar de participación en la oferta de oro Latinoamericana durante 2013, según datos estimados con la muestra seleccionada.

A nivel de subgrupos, “Eurasia” mantendría el primer lugar de aporte a la producción de oro, pero bajando 1,2% con respecto a la situación 2013, mientras que “Norteamérica” subiría al segundo lugar con 6,8% adicional, con respecto a 2013, haciendo perder lugares a “Latinoamérica”, que a pesar de aumentar en 1,1% su potencial participación en la oferta mundial de oro, baja al tercer puesto, y a “Oceanía” quien baja del tercer al cuarto puesto, con un 2,2% menos de participación. El subgrupo “África” mantiene la quinta posición y pierde 0,5% de participación.

¹¹Ver capítulo 2.4 “Criterios para definir aporte a la oferta futura de producción”.



4.3 Aporte potencial de recursos y/o reservas en la minería del oro

Con la misma información recopilada en las iniciativas de cobre, es posible obtener de las carteras de proyectos mundiales de oro el potencial aporte en recursos y reservas de estas, individualizadas por país y por subgrupo.

4.3.1 Información disponible sobre recursos estimados en proyectos de oro

En el caso de la minería del oro, la información referente a recursos es muy alta, sólo Eurasia posee proyectos con recursos estimados equivalentes a un 44% aproximadamente, en cambio el resto de las regiones poseen casi un 100% de las iniciativas con recursos estimados (América Latina alcanza un 99%). Países con cantidad de proyectos involucrados y cantidad de información similar o más alta que Chile son Canadá, México y Estados Unidos.

Tabla 4-3: Recursos estimados en las carteras de proyectos de oro catastradas, según país de origen y subgrupo

Países	Proyectos con recursos estimados			Recursos estimados (Mt de mineral)	Leyes medias en recursos			
	Cantidad	Aporte productivo (tpa Au)	% del total de aporte productivo		Oro (gpt)	Plata (gpt)	Cobre (%)	Molibdeno (%)
Chile	10	103,6	100,0%	4.412,6	0,484	1,982	0,160	0
América Latina	26	185	98,7%	3.402,0	0,791	6,121	0,048	0,0001
Perú	3	26,6	91,6%	413,2	0,591	5,568	0,179	0
México	9	52,5	100,0%	1.019,6	0,703	15,179	0,060	0,0002
Brasil	6	25,8	100,0%	234,1	1,106	0	0	0
Colombia	3	44,9	100,0%	1.467,9	0,839	0,556	0	0
Argentina	5	35,6	100,0%	267,3	0,897	8,338	0,110	0
Norteamérica	39	363	100,0%	9.060,4	0,838	1,789	0,092	0,0036
Estados Unidos	9	111,0	100,0%	2.187,7	1,112	1,053	0,006	0
Canadá	30	252,5	100,0%	6.872,7	0,751	2,024	0,119	0,005
África	6	38	100,0%	842,0	3,545	0	0	0
Sudáfrica	5	34,9	100,0%	830,2	3,486	0	0	0
Rep. Dem. Congo	1	3,3	100,0%	11,9	7,681	0	0	0
Eurasia	11	80	44,4%	1.485,0	1,257	0,983	0	0
China	3	21,6	86,1%	372,9	1,172	0	0	0
Rusia	8	58,8	41,2%	1.112,1	1,285	1,312	0	0
Kazajstán	0	0	0	0	0	0	0	0
Oceanía	11	55	100,0%	2.624,5	0,589	1,483	0,336	0,0073
Australia	4	23,5	100,0%	452,3	0,850	2,353	0,060	0
Papúa Nueva Guinea	2	9,2	100,0%	76,8	1,421	7,473	0	0
Indonesia	3	13,2	100,0%	2.052,6	0,482	1,098	0,417	0,009
Filipinas	2	9,4	100,0%	42,8	1,433	0	0	0,029

Fuente: Elaborada por COCHILCO



Con respecto a la calidad de los recursos, los países anteriormente nombrados son los con leyes medias de oro más altas, superiores a Chile. A pesar de que existen otros países con leyes mucho más altas, la cantidad de proyectos que poseen son inferiores a las muestras de los países anteriormente descritos.

4.3.2 Información disponible sobre reservas estimadas en proyectos de oro

En lo que respecta a reservas, la información de las regiones es bajísima, siendo América Latina y Eurasia las que poseen más altos porcentajes de aporte productivo de las iniciativas con reversas estimadas, con un 66% y 68%, respectivamente.

Tabla 4-4: Reservas estimadas en las carteras de proyectos de oro catastradas, según país de origen y subgrupo

Países	Proyectos con reservas estimadas			Reservas identificadas (Mt de mineral)	Ley media en reservas			
	Cantidad	Aporte productivo (tpa Au)	% del total de aporte productivo		Oro (gpt)	Plata (gpt)	Cobre (%)	Molibdeno (%)
Chile	6	80,3	77,6%	2.219,6	0,721	7,917	0,259	0
América Latina	19	124	65,9%	2.438,7	0,752	11,128	0,077	0
Perú	4	29,0	100,0%	553,4	0,827	4,227	0,271	0
México	6	46,3	88,1%	1.484,1	0,580	12,312	0,022	0
Brasil	6	25,8	100,0%	252,5	1,294	0	0	0
Colombia	0	0	0	0	0	0	0	0
Argentina	3	22,8	64,0%	148,7	1,271	43,898	0,039	0
Norteamérica	15	154	42,4%	3.538,5	0,826	2,620	0,135	0,002
Estados Unidos	3	33,4	30,1%	499,3	0,816	0	0	0
Canadá	12	120,9	47,9%	3.039,1	0,828	3,051	0,157	0,003
África	2	10	26,8%	67,7	4,911	0	0	0
Sudáfrica	2,000	10,233	0,294	67,7	4,911	0	0	0
Rep. Dem. Congo	0	0	0	0	0	0	0	0
Eurasia	8	123	67,8%	1.668,3	2,085	0,398	0	0
China	1	10,3	40,8%	88,0	1,000	0	0	0
Rusia	6,000	102,069	0,716	1.552,7	2,051	0,428	0	0
Kazajstán	1	10,5	77,7%	27,6	7,500	0	0	0
Oceanía	3	18	31,9%	248,8	0,945	0	0	0,003
Australia	1	11,5	48,9%	222,8	0,822	0	0	0
Papúa Nueva Guinea	1,000	3,001	0,325	11,0	2,193	0	0	0
Indonesia	0	0	0	0	0	0	0	0
Filipinas	1	3,2	33,7%	15,0	1,858	0	0	0,056

Fuente: Elaborada por COCHILCO

Con respecto a la calidad de las reservas, esta está fuertemente concentrada en África, Eurasia y Oceanía. Sin embargo, la cantidad de proyectos que consideran estas regiones son menores a los de regiones como Norteamérica y América Latina.



5. Comentarios finales

La recopilación de antecedentes sobre iniciativas de cobre y oro provenientes de fuentes internacionales y públicas, permitió catastrar 115 proyectos mineros de cobre, equivalentes a MMUS\$ 248.401 de inversión a materializar en los próximos 10 años. Estos tienen un potencial de aportar a la actual oferta mundial de cobre alrededor de 17,7 millones de toneladas de cobre fino, lo que representa una tasa de crecimiento de 4,7% anual. Si consideramos el aporte de los subproductos en la producción de cobre, la oferta mundial aumentaría en 20 millones de toneladas de cobre equivalente.

Asimismo, se catastraron 111 iniciativas de minería del oro avaluadas en MMUS\$ 94.713, que potencialmente aportarían hacia el 2023 alrededor de 929,6 toneladas de oro fino adicionales a la oferta actual, y si consideramos los subproductos aportados por estas iniciativas, alrededor de 1.067,8 toneladas de oro equivalente.

A partir de la información recopilada, es posible destacar las siguientes tendencias.

5.1 Ubicación de la inversión

- Se observa que, en general, la inversión identificada en proyectos de cobre como de oro de la muestra de países seleccionada se concentra principalmente en Chile, con un 26,8% de la inversión, y Perú, con un 13,1%. Este último es seguido muy de cerca por Canadá, con un 12% de la inversión, y más abajo se encuentran Estados Unidos y Rusia, con un 8,6% y un 7,3%, respectivamente.
- Por el contrario, los cinco destinos con menos volumen de inversión son Indonesia (0,2%), Brasil (0,7%), Rep. Dem. del Congo (0,7%), Sudáfrica (0,9%) y Kazajstán (0,9%).
- Asimismo, América Latina, incluyendo Chile, posee el 51,7% del total de la inversión, seguido por Norteamérica y Eurasia, con un 20,6% y un 14,6%, respectivamente.

5.2 Aportes a la producción

i. Aporte de subproductos y/o coproductos

- Es interesante considerar que si consideramos la producción futura de otras sustancias minerales dentro del mix productivo de las iniciativas consideradas en este informe, y las llevamos a cobre equivalente, los aportes productivos en cobre crecen entre un 5% a un 53% en algunos casos (Canadá). En Chile, específicamente, el aporte crece en un 13,1%, situación similar ocurre en Perú (+11,4%), en Estados Unidos (+17,2%), Argentina (+9,2%) y Papúa Nueva Guinea (+26,4%).
- Con respecto a los aportes productivos de oro, estos se concentran en Canadá, Rusia y Estados Unidos. Chile y México siguen más abajo en la lista. Sin embargo, si consideramos la coproducción de otras sustancias minerales, Chile salta al segundo lugar en los aportes, desplazando a Rusia.



ii. Cobre

- Chile seguiría siendo el principal productor mundial hacia 2023, con un 31% de participación en la oferta mundial de cobre hacia el año 2023, manteniendo su actual participación (31,5% en 2013). Perú pasaría del tercer lugar en 2013 al segundo lugar en 2023, desplazando a China.
- El grupo América Latina crecería de 12,3% actual de participación en la oferta mundial 2013, al 24,7% hacia 2023. Perú y México son los que más inciden en este crecimiento.
- Es importante destacar a países como Papúa Nueva Guinea, Estados Unidos y Argentina, quienes incrementarían su participación relativa en la oferta de cobre de mina. En cambio Indonesia, que actualmente tiene una oferta de 485 KTMF anuales gracias a uno de los mayores yacimientos del mundo como es Grassberg, para el año 2023 sólo cuenta con un nuevo proyecto en cartera y que representaría un incremento de 30 KTMF.

iii. Oro

- China mantendría su liderazgo como principal productor de oro en el mundo, sin embargo su participación en la oferta mundial caería de un 15,3% en 2013 a solo un 12% hacia 2023. Por su parte Chile pasaría a formar parte del los 10 principales productores de oro en el mundo hacia el 2023, junto con Colombia, en el 8° y 10° lugar, respectivamente, desplazando a México a la posición número nueve (8° lugar actualmente) y sacando del top 10 a Brasil y Papúa Nueva Guinea.
- Eurasia, gracias al crecimiento contemplado para Rusia, mantendría su liderazgo en la participación mundial de la producción de oro hacia el 2023, pero disminuyéndola en un 1,2% con respecto a 2013. Asimismo, Norteamérica y América Latina, este último impulsado por Chile principalmente, concentrarían hacia el 2023 un 41% de la oferta mundial de oro, de un actual 30% de participación.
- Otro elemento que sobresale de esta cartera es la caída en la producción estimada para China y Australia, que tradicionalmente han sido los mayores oferentes de oro en el mundo, pero que no presentan una cartera muy rica en proyectos primarios de oro, lo que podría afectar su posición de liderazgo en las próximas décadas.

5.3 Reservas y recursos

- Las reservas estimadas de cobre y molibdeno, que en total alcanzan las 385,7 millones de toneladas y 6,8 millones de toneladas, respectivamente, se concentran específicamente en Chile y Perú, donde ambos concentran el 67,2% de las reservas de cobre y el 71% de las de molibdeno. Esto marca fuertemente la riqueza de Latinoamérica en este tipo de metales.
- Asimismo, las reservas de oro están concentradas entre Canadá, Rusia y Chile, con un 63,2% de las 14.169 toneladas estimadas de oro. Con respecto a la plata, estas se



concentran en México, Perú y Chile, con un 64,8% de las 111.575 toneladas estimadas en los proyectos considerados.

- Con respecto a los recursos, el cobre y el molibdeno se concentran en Chile, Estados Unidos y Perú, con un 68,3% de las 888,2 millones de toneladas estimadas de cobre y un 77,7% de las 11 millones de toneladas en recursos de molibdeno catastradas.
- En el caso del oro, un 49,2% de las 31.322 toneladas registradas en recursos están en Canadá, Estados Unidos y Australia. En cambio, para el caso de la plata, un 56,2% de las 112.855 toneladas de recursos de plata están en Perú, Canadá y México.

5.4 Incidencia en la competitividad de Chile

- Tanto en la minería del oro como especialmente en la minería del cobre, la alta intensidad de capital requerida para el desarrollo de nuevos proyectos en los países líderes de esta industria como son Chile, Australia, Estados Unidos, Canadá y en menor medida el caso de Perú acentúa el énfasis que se debe dar a los temas de eficiencia y productividad en la industria chilena, de la misma manera que el desarrollo de otras ventajas competitivas como son la infraestructura y el fortalecimiento de la institucionalidad asociada a la permisiología.
- Con respecto a esto mismo, se observan focos interesantes de inversión en países como Indonesia, R.D. del Congo, Brasil y Zambia, debido a sus bajos índices de intensidad de capital.
- De la misma manera se debe destacar el importante aporte a las reservas y recursos que se deriva de esta cartera de proyectos para la minería nacional, lo que representa un importante indicador de sustentabilidad.



Este trabajo fue elaborado en la
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por

Cristian Cifuentes González

Analista Minero

Vicente Pérez Vidal

Coordinador de Estrategias y Políticas Públicas

Jorge Cantallopts Araya

Director de Estudios y Políticas Públicas

Diciembre / 2014

