



Inversión en la minería chilena - Cartera de proyectos 2015 -2024

DEPP 13/2015

Resumen Ejecutivo

El objetivo de este estudio es mostrar la cartera actualizada de proyectos mineros en Chile, la estimación de la inversión requerida para materializarla en el período 2015 – 2024 y el impacto sobre la capacidad de producción que tendría el aporte productivo resultante del proceso inversional que se registraría en el período señalado hacia el 2024.

La cartera está compuesta por dos grupos de iniciativas, las primeras corresponden a aquellos proyectos con mayor probabilidad de materializarse en los plazos indicados por las compañías mineras propietarias, que son aquellos en condición base y probable, un total de 24 iniciativas evaluadas en US\$ 31.345 millones.

Asimismo, el segundo grupo de proyectos corresponde a aquellos en condición posible y potencial, eso quiere decir inversiones mineras con menor probabilidad de materializarse en los plazos definidos por sus propietarios como también las más propensas a verse afectadas por cambios en las condiciones de mercado, las cuales totalizan 18 iniciativas evaluadas en U\$ 45.945 millones.

Lo más importante de esta cartera de proyectos mineros no es su valor global, si no su composición en términos del número de iniciativas, quienes las impulsan, sus objetivos, donde se sitúan y los esfuerzos que se hacen por materializarlas.

Al anualizar la inversión proveniente de la cartera inversional es posible identificar tres periodos:

- Inversión ya materializada, que corresponde a US\$ 15.415 millones, un 19,9% de la actual cartera,
- La inversión a materializar durante el próximo quinquenio 2015 – 2019, US\$ 44.894 millones equivalentes a un 58,1% de la cartera, con una inversión promedio anual de US\$ 8.979 millones,
- El remanente a invertir en el período 2020 – 2024 en aquellos proyectos cuya puesta en marcha esté prevista para esa época, cuya inversión alcanza los US\$ 16.981 millones equivalentes a un 22% de la cartera inversional.

Dentro de la inversión a materializar en el próximo quinquenio, el grupo de proyectos en condición base y probable explican un 40% de la inversión, a una tasa promedio de US\$ 3.592 millones. Asimismo, el grupo de iniciativas en condición posible y potencial explican el restante 60%, con una inversión promedio anual de US\$ 5.386 millones.

Esta inversión busca primordialmente el aumento en la capacidad de producción, lo que se traduce en un incremento de la oferta al mercado internacional.

En el caso del cobre, y considerando un horizonte hasta el año 2026¹, Chile tiene un potencial de alcanzar una capacidad máxima de producción cuprífera de 7,56 millones de toneladas de cobre, un

¹ Dos años después del último año de puesta en marcha registrado en este catastro.



31,6% sobre la producción registrada el año 2014, si todos los proyectos previstos se materializan según sus cronogramas. El máximo de producción a registrarse en este periodo se alcanzaría durante el 2024, donde la producción de cobre llegaría aproximadamente a las 7,84 millones de toneladas, un 36,3% adicional a la producción 2014.

Cabe destacar que si solo se materializaran las iniciativas en condición base y probable, la producción de cobre del país caería un 6,4% para llegar a alrededor de 5,4 Mt de cobre fino. Si a este escenario le agregamos la materialización de las iniciativas en condición posible se lograría contrarrestar la pérdida de producción, llegando a las 6,6 Mt de cobre fino, un 15,4% más de producción con respecto a 2014.

Este aumento de producción muestra un cambio estructural en el tipo de producto final de las operaciones cupríferas, es así como mientras la capacidad máxima de producción en concentrados se incrementaría en 2,84 millones de toneladas hacia el 2026, un 72,7% respecto al 2014, la de cátodos SxEw disminuiría en 1,03 millones de toneladas, registrando una baja del 55,7% respecto al mismo año.

Para el caso del oro, se espera que hacia el 2026 la capacidad máxima de producción de este metal podría alcanzar a las 80,5 toneladas de oro contenido, un aumento del 75% sobre las 46 toneladas registradas el 2014, mientras que los proyectos incluidos en este informe con potencial de producción de plata llegarían a aportar unas 1.495 tpa de plata hacia 2026 a la producción actual, que en 2014 alcanzó las 1.572 toneladas de plata.

En el caso del molibdeno, principal coproducto de la minería del cobre, la capacidad máxima de recuperación de molibdeno alcanzaría a 95,6 mil tpa hacia 2026, un 96% de crecimiento con respecto a lo producido el 2014, lo que implica un crecimiento a una tasa anual promedio de 5,3%.

Los proyectos con producción primaria o coproducción de hierro considerados en esta actualización aportarían 18,8 Mt de mineral de hierro hacia el 2026, aproximadamente 11,9 Mt de Fe fino contenido, para llegar a una producción máxima en torno a las 33,3 Mt de mineral de hierro, lo que significa un crecimiento de un 80% con respecto a lo registrado en 2014.

Para el caso de los minerales industriales, existen dos iniciativas en el área del salitre, la primera aportaría 10.000 tpa de yodo equivalente y alrededor de 1.293.000 tpa de NaNO_3 . La segunda iniciativa pretende producir alrededor de 2.700 tpa de yodo y 400.000 tpa de nitratos, incluyendo 20.000 tpa de ácido bórico.

Es interesante destacar que existe una iniciativa que busca producir dióxido de titanio (TiO_2) a una capacidad estimada en 200 ktpa de concentrado (95% de TiO_2).



Índice

Resumen Ejecutivo	1
Índice de figuras	5
Índice de tablas	5
1. Introducción	7
2. Metodología	9
2.1. Cobertura.....	9
2.2. Atributos de los proyectos y su condición de materialización	9
2.2.1. Condición de materialización.....	9
2.2.2. Tipo de proyecto	10
2.2.3. Etapa de avance	11
2.2.4. Tramitación ante el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)	11
2.2.5. Plazo de puesta en marcha	11
2.3. La inversión de Codelco y las fuentes de su información.....	12
2.4. La inversión de la minería privada y sus fuentes de información	13
2.5. Criterios metodológicos para la estimación de fecha de puesta en marcha.....	14
2.6. La estimación de capacidad de producción de cobre mina.....	14
3. La inversión en la minería chilena	16
3.1. La condicionalidad de los proyectos.....	17
3.2. Propósito de la inversión	20
3.3. La inversión regional.....	21
3.4. La inversión por país de origen.....	23
4. Estimación de la distribución anual de la inversión en la cartera de proyectos	26
4.1. Distribución de la inversión en la minería del cobre	26
4.2. Distribución de la inversión en oro, hierro y minerales industriales.....	28
5. Estimación de la capacidad de producción de cobre en Chile al año 2026.....	30
5.1. Capacidad máxima de producción de cobre mina en Chile.....	30
5.1.1. Análisis de la producción hidrometalúrgica.....	32
5.1.2. Análisis de la producción de concentrados	34
5.2. Capacidad máxima de producción de cobre mina por regiones	40

5.3. Estimación global de la capacidad de producción de otros minerales.....	43
5.3.1. Capacidad de producción de oro y plata	44
5.3.2. Capacidad de producción de molibdeno	44
5.3.3. Capacidad de producción de hierro	45
5.3.4. Los minerales industriales.....	46
6. Comparación de las carteras de proyectos 2015 y 2014.....	47
7. Conclusiones.....	54
✓ Procedencia de la inversión	54
✓ Propósito de la inversión	55
✓ Región donde se invierte	55
✓ Condicionalidad de la inversión	55
✓ Cambio estructural de la producción de cobre	56
ANEXO 1: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del cobre	58
1. Proyectos de la minería estatal del cobre	58
1.1. Proyectos Estructurales de CODELCO - www.codelco.cl	58
2. Proyectos de la gran minería privada del cobre.....	65
2.1. Proyectos de Anglo American - www.angloamerican.com	65
2.2. Proyectos de Antofagasta Minerals - www.antofagasta.co.uk	66
2.3. Proyectos de BHP Billiton - www.bhpbilliton.com	72
2.4. Proyecto de Capstone Mining - www.capstonemining.com	75
2.5. Proyectos de Lunding Mining - www.lundinmining.com	76
2.6. Proyectos de Teck - www.teck.com	79
3. Proyectos de la mediana minería del cobre.....	82
3.1. Proyecto de Amerigo Resources - www.amerigoresources.com	82
3.2. Proyecto de COPEC - www.empresascopec.cl	83
3.3. Proyecto de Hot Chili - www.hotchili.net.au	84
3.4. Proyectos de Pucobre - www.pucobre.cl	85
4. Proyectos de Plantas Metalúrgicas	86
4.1. Proyecto de Codelco - www.codelco.cl	86
4.2. Proyecto de LS-Nikko Copper	87
ANEXO 2: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del oro y plata	88



1. Proyecto de Atacama Pacific Gold - www.atacamapacific.com.....	88
2. Proyectos de Barrick Gold - www.barrick.com.....	89
3. Proyecto de Exeter Resource Corp. - www.exeterresource.com.....	91
4. Proyecto de Kingsgate Consolidate Ltd. - www.kingsgate.com.au	93
5. Proyectos de Kinross - www.kinross.com	95
ANEXO 3: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del hierro.....	97
1. Proyecto de Andes Iron - www.conocedominga.cl	97
2. Proyecto de CAP MINERÍA. - www.capmineria.cl.....	98
3. Proyecto de Hebei Wenfeng Industrial Group - www.wfsteel.com.....	99
ANEXO 4: Descripción de los proyectos de inversión en minerales industriales.....	101
1. Proyectos de Ingenieros Asesores Ltda.....	101
2. Proyectos de SQM S.A. - www.sqm.cl	102
3. Proyecto de White Mountain Titanium Corp - www.wmtcorp.com.....	103

Índice de figuras

Figura 1: Distribución de la inversión en la minería chilena, según condición	17
Figura 2: Distribución de la inversión en la minería chilena, según tipo de proyecto	20
Figura 3: Inversión total de la cartera de inversiones por regiones, minería del cobre y otros	21
Figura 4: Inversión total de la cartera de inversiones por país de origen (MMUS\$ y %).....	24
Figura 5: Inversión anualizada, materializada y por materializar, de la cartera de proyectos según tipo de minería.....	26
Figura 6: Proyección de producción máxima de cobre en cátodos SxEw, periodo 2014 - 2026	33
Figura 7: Proyección de producción máxima de cobre en concentrados, periodo 2014 - 2026	34
Figura 8: Producción de cobre en concentrados y su participación en la producción total.....	35
Figura 9: Proyección de producción máxima de concentrados de cobre según destino, periodo 2014 - 2026.....	36
Figura 10: Proyección de producción máxima de relaves producto del proceso de concentración de cobre, 2014 - 2026	37
Figura 11: Capacidad de procesamiento en plantas concentradoras de cobre al 2026	38
Figura 12: Relación entre mineral tratado y cobre fino contenido en el concentrado producido ...	39

Índice de tablas

Tabla 1: Condiciones de materialización de un proyecto	10
--	----



Tabla 2: Catastro de proyectos mineros en Chile 2015 – 2024.....	16
Tabla 3: Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y condición de los proyectos.....	17
Tabla 4: Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y etapa de avance	18
Tabla 5: Distribución de la inversión en la minería chilena según sector y tramitación ante el SEA	19
Tabla 6: Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y tipo de proyectos	20
Tabla 7: Inversión en la minería del cobre por regiones y condición de los proyectos	22
Tabla 8: Inversión en minería del oro, hierro y min. Industriales, por regiones y condición de los proyectos.....	23
Tabla 9: Distribución de la inversión minería del cobre por país de origen y condición (MMUS\$)..	25
Tabla 10: Inversión en minería del oro, hierro y min. industriales, por país de origen y condición (MMUS\$)	25
Tabla 11: Distribución anual de la inversión minera en cobre según condición de los proyectos (MMUS\$)	27
Tabla 12: Distribución anual de la inversión en oro, hierro y min. industriales según condición (MMUS\$)	28
Tabla 13: Capacidad estimada de producción de cobre mina en Chile al año 2026 (kt de Cu fino). 30	
Tabla 14: Capacidad estimada de producción chilena de cobre fino en concentrados al 2026 (kt de Cu fino)	32
Tabla 15: Capacidad estimada de producción chilena de cobre fino en cátodos SxEw al 2026 (Miles de ton.).....	32
Tabla 16: Capacidad máxima productiva regional de cobre mina en Chile al 2026 (Miles de ton. Cu fino)	40
Tabla 17: Capacidad máxima productiva regional de cobre fino en concentrados al 2026 (Miles de ton.).....	41
Tabla 18: Capacidad máxima productiva regional de cobre fino en cátodos SxEw al 2026 (Miles de ton.).....	42
Tabla 19: Aportes a la capacidad máxima de producción de oro y plata según proyecto.....	44
Tabla 20: Capacidades máximas de producción de molibdeno según proyecto	45
Tabla 21: Estimación de nuevas capacidades de producción de hierro según proyecto.....	46
Tabla 22: Comparación carteras de inversiones 2015 vs 2014	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 23: Comparación de carteras 2015 y 2014 según condición de los proyectos	51
Tabla 24: Comparación de carteras 2015 y 2014 según tipo de minería.....	52
Tabla 25: Comparación de carteras 2015 y 2014 según tipo de minería y condicionalidad de los proyectos.....	52
Tabla 26: Comparación de carteras 2015 y 2014 a nivel regional	53



1. Introducción

El siguiente trabajo corresponde a una nueva actualización del informe anual sobre la inversión en la minería chilena para el decenio próximo, el cual es parte de una línea de trabajo que la Comisión Chilena del Cobre y su Dirección de Estudios y Políticas Públicas lleva a cabo hace casi 10 años.

La información aquí dispuesta es sobre la base de los antecedentes públicos disponibles a julio 2015, siendo su objetivo primordial el proveer de la información pertinente sobre el catastro de proyectos mineros que se encuentran vigentes en Chile, con su consiguiente nueva proyección de la inversión esperada y de la capacidad potencial de producción minera en Chile, considerando el aporte productivo resultante del proceso inversional para los próximos diez años.

El catastrar estas iniciativas mineras en este trabajo no asegura su materialización en los términos y plazos planeados por las compañías, pero si muestran el interés de estas por potenciar su actual actividad minera, en el caso de las compañías con operaciones en Chile, o de realizar minería en nuestro territorio habiendo considerado tanto el potencial geológico de su propiedad minera disponible como las perspectivas económicas y políticas de largo plazo en el país.

Este informe se estructura de la siguiente forma:

- a) Especificación de los criterios metodológicos empleados para la elaboración de este trabajo, señalando cobertura, atributos que inciden en la condición en que se encuentra cada proyecto con el fin de medir el nivel de certeza de la información disponible, fuentes de información, criterios para estimar una fecha de puesta en marcha si ella no está claramente disponible y sobre la estimación de la capacidad de producción de cobre y otros minerales a largo plazo.
- b) Análisis de la inversión requerida por la cartera de proyectos en la minería del cobre, la minería del oro y la plata, la minería del hierro y algunos minerales industriales, con respecto a la condicionalidad de estas iniciativas, al propósito de la inversión, su distribución regional y los países de origen de la inversión. Los antecedentes descriptivos de cada uno de los proyectos considerados se incluyen en los Anexo 1 (minería del cobre), Anexo 2 (minería del oro y plata) y Anexo 3 (minerales industriales: yodo, nitratos, sales potásicas y óxido de titanio) respectivamente.
- c) Una estimación del flujo inversional proveniente de la cartera de proyectos, indicando los montos ya invertidos, el flujo anualizado del próximo quinquenio y el monto por invertir más allá de los próximos cinco años. Cabe destacar que esta proyección es solo referencial y no compromete a las compañías dueñas de los proyectos.
- d) Asimismo, y como resultado del proceso inversional, se muestra el aporte productivo de estos proyectos, mediante proyecciones de la capacidad máxima de producción de cobre mina, tanto en concentrados como en cátodos SxEw, con vista hacia el año 2026 (dos años más allá de la última puesta en marcha catastrada en este trabajo) y enfocándonos en la condicionalidad de las iniciativas. Adicionalmente se entrega una estimación global de la



futura producción de oro, plata, molibdeno, hierro y de los minerales industriales considerados. Tal cual como sucede con el caso de la anualización de la inversión, las estimaciones de producción son solo referenciales en base a las metodologías y fuentes de información descritas al inicio de este documento.

- e) Tal cual como se ha realizado en los últimos dos años, se registran a modo comparativo los cambios que se registran entre la actual cartera de proyectos y la pasada, mostrando cambios tanto en cifras inversionales como en la cantidad de iniciativas consideradas. En esta oportunidad se da una visión a nivel de condicionalidad de los proyectos, propósito de la inversión y comparación a nivel regional de los cambios suscitados.

Finalmente, se concluye con los antecedentes más relevantes que se desprenden de los antecedentes mostrados.



2. Metodología

La metodología que se emplea para la confección de este informe se basa en los siguientes criterios.

2.1. Cobertura

El catastro de proyectos cubre las inversiones con fines productivos (reposición o ampliación de producción o nuevos desarrollos) previstas por CODELCO y las empresas privadas de la gran y mediana minería metálica y no metálica, excluyendo minerales energéticos. Se incluye sólo proyectos con inversiones que superen los 90 millones de dólares, tanto los que se encuentran en ejecución como aquellos que las empresas tengan en estudio y manifiesten la intención de iniciar su proceso inversional dentro del período de cinco años.

Para efectos de la distribución anual de la inversión estimada para cada proyecto, se incluye la suma de las inversiones ya materializada desde su inicio del proyecto hasta fines del año anterior al presente informe bajo el concepto de “Anterior al xxxx”, donde “xxxx” corresponde al año de publicación del informe. Luego se consigna la inversión estimada para cada uno de los años del próximo quinquenio. A su vez, para aquellos proyectos que tendrán su puesta en marcha posterior al quinquenio, se presenta como “Inversión posterior a xxxx”, donde “xxxx” es el año posterior al último año del presente quinquenio, a la inversión acumulada que se ejecutaría hasta su puesta en marcha.

Cabe señalar que la información compilada en este documento obedece a la mejor aproximación conocida de la evolución de los proyectos considerados. En algunos casos, a falta de otro antecedente público, las distribuciones anuales de las inversiones son estimaciones de los autores y no compromete en absoluto a las empresas propietarias de los proyectos.

Los antecedentes de cada proyecto incluyen la estimación de producción metálica que ellos aportarían, cuando corresponda, más la indicación del estado de situación en que actualmente se encuentra.

2.2. Atributos de los proyectos y su condición de materialización

La información sobre los proyectos de inversión se caracteriza por la incertidumbre producto de la cantidad y calidad de los antecedentes disponibles, lo que depende de los atributos de los proyectos a la fecha en que se elabora el catastro.

2.2.1. Condición de materialización

Cada atributo tiene una gradualidad que puede asociarse a mayor o menor certeza y la combinación de ellos entrega una percepción de la condicionalidad en que se encuentra para su materialización. En consecuencia se definen 4 condiciones: Base, probable, posible y potencial, asociado a los atributos específicos que se detallan en la tabla 1:



Tabla 1: Condiciones de materialización de un proyecto

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Cualquiera	Ejecución	RCA aprobada	En el período
	Cualquiera	Ejecución suspendida	RCA aprobada o en reclamación judicial	En el período
PROBABLE	Cualquiera	Factibilidad	RCA aprobada	En el período
	Reposición o Expansión	Factibilidad	EIA o DIA en trámite	En el período
	Reposición o Expansión	Factibilidad suspendida	EIA o DIA en trámite	En el período
POSIBLE	Reposición o Expansión	Factibilidad	EIA o DIA no presentada	En el período
	Nuevo	Factibilidad	EIA o DIA en trámite o no presentada	En el período
	Cualquiera	Factibilidad	RCA aprobada	Fuera del período
	Reposición o Expansión	Factibilidad	EIA o DIA en trámite o no presentada	Fuera del período
POTENCIAL	Cualquiera	Factibilidad suspendida	Cualquiera	Fuera del período
	Nuevo	Factibilidad	EIA o DIA en trámite o no presentada	Fuera del período
	Cualquiera	Prefactibilidad	Cualquiera	Cualquiera

Fuente: Elaborado en COCHILCO

Los atributos de un proyecto se asocian a su tipo, a la etapa de avance en que se encuentra, al estado de la tramitación ante el SEA y a la fecha estimada de puesta en marcha. Su significado es el siguiente:

2.2.2. Tipo de proyecto

Este atributo da información sobre los grados de certeza de la materialización de un proyecto de inversión, pues se relaciona al propósito estratégico de la compañía y la menor a mayor complejidad que revisten para su materialización. Sus categorías son las siguientes:

- a) Proyectos de reposición: Son aquellos donde la inversión procura mantener la capacidad productiva de una operación actual (*brownfield*) con nuevos desarrollos mineros, para enfrentar la caída de leyes y/o agotamiento de sectores en explotación. Ello permite prolongar la vida útil del yacimiento y el uso de sus instalaciones.
- b) Proyectos de expansión: Son aquellos donde se busca ampliar la capacidad operacional actual (*brownfield*), a fin de aumentar su escala de producción y disminuir sus costos unitarios, especialmente por la caída de ley de sus recursos mineros a explotar.
- c) Proyectos nuevos: Son aquellos que parten desde un nuevo yacimiento (*greenfield*), teniendo que realizar todo: el proceso de permisos ambientales y sectoriales, desarrollar infraestructura y asentarse en una localización. También se incluyen los proyectos en las



operaciones actuales (*brownfield*), pero que contemplan un cambio total en el proceso productivo (Por ej.: de la lixiviación a la concentración), lo que implica prácticamente el desarrollo de un nuevo yacimiento.

2.2.3. Etapa de avance

Es posible estimar que a mayor grado de avance de un proyecto aumenta la certeza de su concreción. Para ello se han categorizado los proyectos, según la etapa en que se encuentra:

- a) En ejecución: Cuentan con la aprobación de la inversión y de los permisos correspondientes para su desarrollo. Ya se encuentran en alguna de las fases de ingeniería de detalle y de construcción hasta el inicio de la puesta en marcha.
- b) En estudio de factibilidad: Aquellos que ya han iniciado los estudios de factibilidad y de evaluación ambiental (EIA o DIA) hasta que los hayan terminado, pero sin haber tomado aún la decisión final aprobatoria de la inversión.
- c) En estudio de prefactibilidad: Aquellos que se encuentran en la fase inicial de estudios de prefactibilidad hasta que se tome la decisión de continuar a la etapa siguiente.

La mayoría de los proyectos siguen su curso normal, sin perjuicio de modificaciones que se estime pertinente introducir. Sin embargo, el avance de un proyecto puede verse afectado por algún tipo de suspensión sea por situaciones internas o externas a la voluntad de la compañía. Al estar suspendido el proyecto se detiene en su avance y en algunos casos debería volver al estado anterior para rehacer estudios y así resolver las interrogantes planteadas interna o externamente.

2.2.4. Tramitación ante el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)

Todo proyecto no puede ser realizado sin contar con la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada, luego de un exhaustivo proceso técnico-administrativo que incluye participación ciudadana, al que se somete la declaración o el estudio de evaluación ambiental que corresponda.

Por ello se distinguen tres estados de mayor a menor certeza:

- a) RCA aprobada,
- b) EIA o DIA en trámite y
- c) EIA o DIA no presentado

2.2.5. Plazo de puesta en marcha

El nivel de certeza de los antecedentes también depende de la cercanía o lejanía de la fecha prevista para la puesta en marcha. Los siguientes rangos de plazos indican un mayor a menor certeza:

- a) En el período: Fecha dentro del período en análisis, o dentro del quinquenio,
- b) Largo plazo: Fecha posterior al período en análisis, o fuera del quinquenio.



2.3. La inversión de Codelco y las fuentes de su información

Las fuentes de información sobre las inversiones proyectadas para Codelco se basan en los antecedentes públicos entregados por la corporación en su página web, en presentaciones de sus autoridades, complementadas primordialmente en la información global de su Plan de Negocios y Desarrollo y otros antecedentes oficiales de la empresa recibidos regularmente por la Dirección de Evaluación de Inversiones y Gestión Estratégica (DEIGE) de Cochilco, los que ayudan a una mejor estimación. Estos antecedentes deben entenderse sólo como una herramienta prospectiva y no comprometen en absoluto a las entidades públicas que intervendrán en la evaluación de los proyectos de inversión que podrían estar considerados o no en esta proyección².

Las inversiones consideradas para Codelco, son aquellas que están contempladas en su Plan de Negocios y Desarrollo 2015 (PND 2015), justificadas como proyectos de desarrollo o para incrementar la información necesaria para futuros desarrollos.

Los proyectos de desarrollo tienen directa relación con el futuro productivo de las divisiones y deben cumplir con normas de rentabilidad necesarias para ser aprobadas. De ellos se distinguen:

- a) Proyectos estructurales: grupo selecto de sus proyectos de desarrollo concebidos para aprovechar integralmente sus recursos minerales y constituyen la base para el desarrollo de la corporación a largo plazo. Sobre cada uno de estos proyectos el informe entrega antecedentes explícitos de sus características y montos de inversión para la etapa de ejecución.
- b) Otros proyectos de desarrollo: la cartera de inversiones de Codelco contiene diversos proyectos con objetivos más coyunturales y de corto plazo, cuya ejecución son esenciales para la continuidad de las operaciones de sus divisiones productivas, considerando la complementación con lo planificado para los proyectos estructurales. En este informe se entrega el antecedente global de las cifras de inversión consideradas para este concepto.

Por otra parte, Codelco justifica como proyectos de información a aquellos que les permite adquirir antecedentes nuevos y relevantes para el desarrollo corporativo, pero que no se individualizan bajo un proyecto de inversión en particular. Bajo este concepto se agrupan las inversiones en estudios de los futuros proyectos de desarrollo (prefactibilidad, factibilidad, evaluación ambiental, etc.), las inversiones en exploración básica y generativa, y las inversiones en I&D. Dada la diversidad de propósitos, sólo se entrega el antecedente global de las cifras de inversión considerada para este concepto.

Entre los proyectos incluidos en este informe no se consideran las inversiones del PND 2014 que se justifican con otros objetivos, tales como reemplazo de equipos, refacción de instalaciones,

² Las inversiones requieren previamente a su materialización de una "Autorización de Proyectos de Inversión (API)", en cuya evaluación intervienen conjuntamente la Comisión Chilena del Cobre y el Ministerio de Desarrollo Social. No incluye aquellos desembolsos que CODELCO trata como inversiones (Gastos diferidos y otros) para los cuales no requiere de dicha autorización. El hecho que estén identificados en el PND 2014, no significa necesariamente que ellos cuentan con las autorizaciones de inversión establecidas por las normativas que las rige y no compromete a las entidades señaladas.



proyectos de descontaminación, de seguridad laboral y bienestar, aunque ellas también requieren de un API para ser llevadas a cabo. Esta exclusión obedece al propósito de hacer más comparable la información de Codelco con la información de la inversión privada, pues este tipo de información de las compañías privadas no está disponible.

También se excluyen aquellas inversiones corporativas que por su naturaleza no requieren de API y escapan de la cobertura del presente informe. Sin embargo, se ha estimado pertinente considerar inversiones de Codelco en empresas destinadas a construir plantas metalúrgicas para el procesamiento de subproductos y obtener así productos finales de mayor valor³. Este tipo de inversiones se excluyen del total de inversión de Codelco y se consignan como “Plantas Metalúrgicas” en la minería del cobre.

2.4. La inversión de la minería privada y sus fuentes de información

La información sobre los proyectos de la minería privada se capta principalmente de los anuncios de las compañías a través de los medios de comunicación (páginas web de las compañías, diarios, artículos en revistas especializadas del sector, etc.) y de sus presentaciones al sistema de evaluación ambiental.

Incluye todos los proyectos que han iniciado su construcción. Para el caso de los proyectos aún en estudio se revisaron sus avances y se actualizó sus pronósticos de inversión, puesta en marcha y perfil de producción estimado, con los antecedentes públicos más recientes.

Esto implica al menos las siguientes actualizaciones:

- a) Identificación de los titulares de los proyectos por cambios de propiedad.
- b) Capacidades de producción y tipos de productos de interés.
- c) Montos de inversión, fecha de puesta en marcha y cronología de la ejecución.
- d) Inclusión de nuevos proyectos.
- e) Eliminación de proyectos que ya fueron puestos en marcha recientemente.
- f) Nuevos requerimientos, tales como la incorporación del empleo de agua de mar, sea directa o desalada.

Respecto a los montos de inversión, se asume que los proyectos reflejan principalmente la etapa de ejecución, sin descartar que varios de ellos puedan incluir las inversiones previas de las fases de estudios.

³ MOLYB Ltda. es una filial para producir trióxido de molibdeno a partir de molibdenita. A su vez, PLANTA RECUPERADORA DE METALES, (60% LS NIKKO de Corea y 40% de Codelco), es una empresa destinada a procesar los barros anódicos y recuperar oro, plata y otros metales nobles.



Dado que generalmente sólo se conoce un monto global de inversión y un año previsto para la puesta en marcha, las distribuciones anuales de las inversiones se estima asumiendo cronogramas tentativos de desarrollo de los proyectos, basados principalmente en lo señalado en sus presentaciones al sistema de evaluación ambiental o estimaciones empíricas de cómo se desarrollan cronológicamente proyectos similares.

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.

2.5. Criterios metodológicos para la estimación de fecha de puesta en marcha

Diversas circunstancias de índole internas y/o externas pueden afectar el desarrollo de los proyectos. Los factores externos se refieren a la necesidad de: asegurar el suministro eléctrico a costos inferiores a los prevalecientes, perfeccionar el estudio de impacto ambiental y/u obtener permisos para construir obras de infraestructura requeridas por el proyecto.

A su vez, los factores internos se refieren a la sincronía del proyecto con la estrategia global de la compañía, al logro del financiamiento, a la necesidad de mejorar los indicadores de costos considerados para la inversión y/u operación determinados en los estudios de ingeniería del proyecto, entre otros.

A falta de un dato público de la fecha de puesta en marcha de algún proyecto, COCHILCO aplica los siguientes criterios metodológicos:

- a) Se considera un año de postergación si el proyecto está afectado por sólo factores externos, sin perjuicio que la Cía. realice perfeccionamiento de su estudio de factibilidad considerando la resolución de las materias pendientes, que podría significar modificaciones de menor cuantía en el estudio.
- b) Se considera dos años de postergación si el proyecto requiere de una reformulación a considerar en el estudio de prefactibilidad o factibilidad, plazo habitual que demora este tipo de estudios.

En el caso de que los antecedentes sean insuficientes como para estimar una puesta en marcha clara de las iniciativas, estas son descartadas de la cartera bajo el concepto de “proyectos en reestructuración”

2.6. La estimación de capacidad de producción de cobre mina

La capacidad potencial máxima de producción de cobre corresponde a la suma de los perfiles individuales de producción máxima estimadas tanto para las actuales las operaciones mineras que producen concentrados de cobre y/o cátodos SxEw, como de los correspondientes a los nuevos proyectos de cobre contemplados en la presente cartera de inversiones que se pondrían en marcha en el próximo decenio. Las cifras se expresan en toneladas de cobre fino.



Los futuros perfiles de las operaciones vigentes se proyectan sobre la base de su comportamiento productivo reciente y la estimación de la evolución de sus parámetros mineros-metalúrgicos (ley del mineral y capacidad de recuperación de las plantas concentradoras o tasas de consumo de ácido en operaciones hidrometalúrgicas), considerando perfiles de tratamiento máximos y que no contemplan problemas de utilización de la planta de procesamiento, todo esto según antecedentes disponibles en Cochilco, considerando una operación continua de 360 días al año.

A su vez, los perfiles de producción proyectados para los proyectos se basan en las capacidades de máximas de tratamiento de mineral descritas por las empresas para una operación continua de 360 días al año y los antecedentes de los parámetros minero-metalúrgicos que se esperan para las futuras operaciones.

Como a los proyectos se les asignan distintas condiciones de materialización, (base, probable, posible y potencial), los perfiles de producción de los proyectos se desglosan siguiendo esa graduación, indicando con ello los niveles de mayor a menor certeza. Por esta razón las cifras proyectadas deben entenderse como una capacidad potencial máxima estimada a partir del año de publicación del presente informe, según los antecedentes disponibles. Se incluye como dato referencial, la producción real registrada el año posterior a la publicación de esta actualización.

Cabe destacar que el horizonte de proyección de producción es hasta dos años después del último año de puesta en marcha registrado en este catastro.



3. La inversión en la minería chilena

El presente capítulo muestra la información referente a los montos de inversión requeridos por los proyectos considerados, en base a criterios tales como propósito de la inversión, condicionalidad, inversión regional y por país de origen. La nómina de los proyectos considerados en esta actualización de la cartera de inversiones mineras en Chile, a julio de 2015, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2: Catastro de proyectos mineros en Chile 2015 – 2024

Puesta en marcha	Proyectos	Operador	Sector minero	Región	Tipo de Proyecto	Condición	Etapas de desarrollo	Estado de permisos ambientales	Inversión a Julio de 2015 (MMUS\$)
2015 - 2019	Otros proyectos de desarrollo	Codelco Chile	Estatul - Cu	Varias	Reposición	BASE	Ejecución	N/A	2.758
2015 - 2019	Proyectos de información	Codelco Chile	Estatul - Cu	Varias	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	N/A	1.165
2015	Romeral Fase V	Cía. Minera del Pacífico	Hierro	Coquimbo	Reposición	BASE	Ejecución	EIA aprobado	198
2015	Escondida OGP I	Minera Escondida Ltda.	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Expansión	BASE	Ejecución	EIA aprobado	4.199
2015	Antucoya	Minera Antucoya	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	BASE	Ejecución	EIA aprobado	1.900
2015	Actualización Esperanza	Minera Centinela	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Expansión	BASE	Ejecución	EIA aprobado	630
2015	Valle Central Expansión	Minera Valle Central	Med. Min. - Cu	O'Higgins	Expansión	BASE	Ejecución	EIA aprobado	152
2016	Planta de Tratamiento de Mo	Molyb Ltda.	Plantas Metalúrgicas	Antofagasta	Nuevo	BASE	Ejecución	EIA aprobado	425
2016	Oso Negro	Minera San Fierro Chile Ltda	Hierro	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	90
2016	Planta Recuperadora de Metales	Planta Rec. de Metales SpA	Plantas Metalúrgicas	Antofagasta	Nuevo	BASE	Ejecución	EIA aprobado	96
2016	Encuentro Óxidos	Minera Centinela	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Reposición	BASE	Ejecución	EIA aprobado	636
2016	Modificaciones El Tesoro	Minera Centinela	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Reposición	BASE	Ejecución	EIA aprobado	86
2016	Actualización Quebrada Blanca	Cía. Minera Teck Quebrada	Gran Min. - Cu	Tarapacá	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA presentado	165
2017	Sierra Gorda Expansión 220 ktpd	Sierra Gorda SCM	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Expansión	PROBABLE	Factibilidad	EIA presentado	1.500
2017	Ampliación Pampa Blanca	SQM Nitrato	Min. Ind.	Antofagasta	Expansión	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	665
2017	Nueva Esperanza - Arqueros	Laguna Resources Chile	Oro	Atacama	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	Sin EIA	150
2017	Pascua	Cía. Minera Nevada	Oro	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Ejecución	EIA suspendido	4.250
2017	Arbido	Ingenieros Asesores Ltda.	Min. Ind.	Antofagasta	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	Sin EIA	503
2017	Cerro Blanco	SCM White Mountain Titanium	Min. Ind.	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	380
2017	Caspiche Óxidos	Eton Chile	Oro	Atacama	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	Sin EIA	344
2017	El Espino	Pucobre	Med. Min. - Cu	Coquimbo	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	624
2017	Cerro Colorado Cont.	Pampa Norte	Gran Min. - Cu	Tarapacá	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA presentado	467
2017	Los Bronces - Fase 7	AngloAmerican Sur S.A.	Gran Min. - Cu	Metropolitana	Expansión	PROBABLE	Factibilidad	EIA presentado	112
2018	La Coipa Fase 7	Kinross Minera de Chile Ltda.	Oro	Atacama	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA presentado	200
2018	Santo Domingo	Santo Domingo SCM	Gran Min. - Cu	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	1.700
2018	Candelaria 2030	Cía. Contractual Minera	Gran Min. - Cu	Atacama	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	460
2018	Cerro Maricunga	Minera Atacama Pacific Gold	Oro	Atacama	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	Sin EIA	587
2018	Diego de Almagro	Compañía Minera Sierra Norte	Med. Min. - Cu	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	597
2018	Productora	Sociedad Minera El Águila	Med. Min. - Cu	Atacama	Nuevo	POTENCIAL	Prefactibilidad	Sin EIA	700
2018	Ampliación Marginal los	Minera Los Pelambres	Gran Min. - Cu	Coquimbo	Reposición	POSIBLE	Factibilidad	Sin EIA	1.190
2019	Sulfuros RT Fase II	Codelco Div. Radomiro Tomic	Estatul - Cu	Antofagasta	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	5.459
2019	Spence Growth Option	Pampa Norte	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	3.300
2019	Dominga	Andes Iron	Hierro	Coquimbo	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	2.888
2019	Desarrollo Distrito Centinela (*)	Minera Centinela	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	4.350
2020	Chuquicamata Subterránea	Codelco Div. Chuquicamata	Estatul - Cu	Antofagasta	Reposición	BASE	Ejecución	EIA aprobado	3.816
2020	Rajo Inca	Codelco Div. Salvador	Estatul - Cu	Atacama	Expansión	POTENCIAL	Prefactibilidad	Sin EIA	2.691
2020	Quebrada Blanca Hipógeno	Cía. Minera Teck Quebrada	Gran Min. - Cu	Tarapacá	Nuevo	POTENCIAL	Factibilidad	Sin EIA	5.590
2021	Nuevo Nivel Mina	Codelco Div. El Teniente	Estatul - Cu	O'Higgins	Reposición	BASE	Ejecución	EIA aprobado	4.920
2021	El Abra Mill Project	SCM El Abra	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	POTENCIAL	Factibilidad	Sin EIA	5.000
2022	Traspaso Mina-Planta	Codelco Div. Andina	Estatul - Cu	Valparaíso	Reposición	BASE	Ejecución	N/A	1.323
2022	Relincho	Cía. Minera Relincho Copper	Gran Min. - Cu	Atacama	Nuevo	POTENCIAL	Factibilidad	Sin EIA	4.500
2024	Nueva Andina Fase II	Codelco Div. Andina	Estatul - Cu	Valparaíso	Expansión	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	6.524
Total de la Inversión de la cartera de proyectos 2015 - 2024 (MMUS\$)									77.290

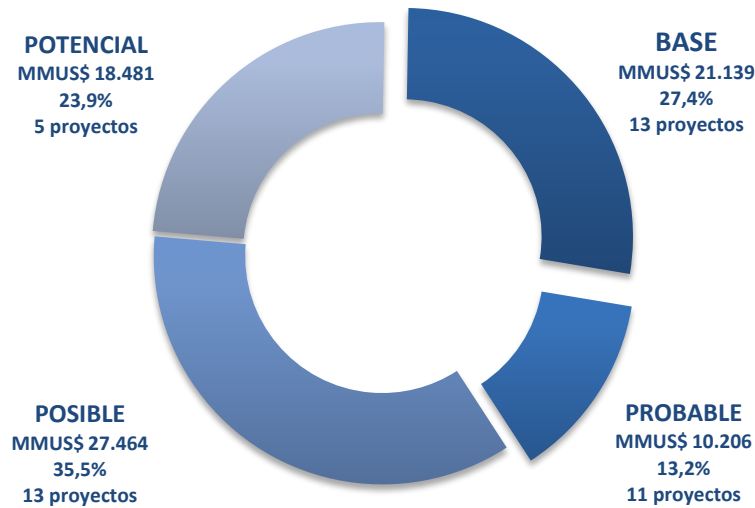
(*): Anteriormente denominado "Encuentro Sulfuros"

Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

3.1. La condicionalidad de los proyectos

Toda iniciativa minera puede verse afectada por ciertas variables que afecten su cronograma previsto, estas mayormente son el estado de avance de su construcción o de sus estudios, la obtención de permisos, tanto ambientales como sectoriales, fortaleza financiera de la compañías operadora, entre otros. En base a estos antecedentes es posible establecer las condiciones: base, probable, posible y potencial, en función de la mayor o menor certeza con que se materializaría el proyecto en tiempo y variables nombradas anteriormente⁴. La figura 1 muestra la distribución de la inversión según condición, mientras que la tabla 3 muestra cómo se distribuye la inversión por sector minero y condición de los proyectos.

Figura 1: Distribución de la inversión en la minería chilena, según condición



Fuente: Elaborado en Cochilco

Tabla 3: Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y condición de los proyectos

Sector minero	Total sector		Base		Probable		Posible		Potencial	
	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)
Codelco	8	28.656	4	12.817	0	0	3	13.148	1	2.691
Gran minería	17	35.785	5	7.451	6	4.404	3	8.840	3	15.090
Mediana minería	4	2.073	1	152	1	597	1	624	1	700
Plantas metalúrgicas	2	521	2	521	0	0	0	0	0	0
Sub total cobre	31	67.035	12	20.941	7	5.001	7	22.612	5	18.481
Oro y plata	5	5.531	0	0	2	4.450	3	1.081	0	0
Hierro	3	3.176	1	198	1	90	1	2.888	0	0
Minerales industriales	3	1.548	0	0	1	665	2	883	0	0
Sub total otros minerales	11	10.255	1	198	4	5.205	6	4.852	0	0

Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

⁴ Para mayores antecedentes de la metodología, dirigirse al capítulo 2.2. "Atributos de los proyectos y su condición de materialización".



Es así como la cartera de inversiones 2015-2024 corresponde a 42 iniciativas, desglosadas en 31 proyectos de la minería del cobre, avaluados en US\$ 67.035 millones, y 11 proyectos pertenecientes a la minería del oro y plata, hierro y minerales industriales, por un total de US\$ 10.255 millones.

De este total, analizaremos inicialmente los proyectos con mayor probabilidad de materializarse en los plazos indicados por las compañías mineras propietarias, que corresponden a los proyectos en condición base y probable, 23 iniciativas avaluadas en US\$ 29.845 millones:

- 13 iniciativas se encuentran en condición base con una inversión de US\$ 21.139 millones, donde CODELCO participa de un 63,1% de la inversión de esta condición.
- 10 proyectos en condición probable con una inversión de US\$ 10.206 millones, donde la minería del oro y la plata poseen un 43,6% del total de esta inversión.

El segundo grupo, proyectos en condición posible y potencial, corresponde a aquellas iniciativas con menor probabilidad de materializarse en los plazos definidos por sus propietarios como también las más propensas a verse afectadas por cambios en las condiciones de mercado, equivalentes a 18 iniciativas avaluadas en U\$ 45.945 millones:

- 13 proyectos en condición posible avaluados en US\$ 27.464 millones, donde CODELCO tiene una participación de un 48% del total de la inversión.
- Cinco iniciativas en condición potencial con una inversión de US\$ 18.481 millones, donde la Gran minería privada del cobre posee un 82% de participación.

Debido a las características complejas y facilidad de verse afectados por las variables descritas al inicio de este capítulo, es que este último grupo requiere una mayor atención para que en su debido momento puedan ser materializados dentro del marco institucional del país.

Para un mejor análisis de las variables involucradas al momento de definir la condición de los proyectos de este catastro, a continuación se muestra la distribución de inversión de los proyectos con respecto a su etapa de avance y tramitación ante el Servicio de Evaluación Ambiental.

Tabla 4: Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y etapa de avance

Sector minero	Total sector		Ejecución		Ejecución suspendida		Factibilidad		Prefactibilidad	
	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)
Codelco	8	28.656	4	12.817	0	0	3	13.148	1	2.691
Gran minería	17	34.285	5	7.451	0	0	12	28.334	0	0
Mediana minería	4	2.073	1	152	0	0	2	1.221	1	700
Plantas metalúrgicas	2	521	2	521	0	0	0	0	0	0
Sub total cobre	31	67.035	12	20.941	0	0	17	42.703	2	3.391
Oro y plata	5	5.531	0	0	1	4.250	4	1.281	0	0
Hierro	3	3.176	1	198	0	0	2	2.978	0	0
Minerales industriales	3	1.548	0	0	0	0	3	1.548	0	0
Sub total otros minerales	11	10.255	1	198	1	4.250	9	5.807	0	0



Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

Como se puede observar en la tabla 4, los proyectos en ejecución alcanzan un 27,4% del total de la cartera con 13 iniciativas, de las cuales “Traspaso Mina-Planta” de División Andina y “Otros proyectos de desarrollo” de CODELCO no poseen Estudios de Impacto Ambiental debido a ser inversiones a nivel operacional. Asimismo se observa que la cartera inversional concentra un 62,8% de la inversión en 26 proyectos en etapa de factibilidad.

Tabla 5: Distribución de la inversión en la minería chilena según sector y tramitación ante el SEA

Sector minero	Total sector		EIA aprobado		EIA suspendido		EIA presentado		Sin EIA		N/A	
	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)
Codelco	8	28.656	2	8.736	0	0	2	11.983	1	2.691	3	5.246
Gran minería	17	35.785	7	9.611	0	0	6	9.894	4	16.280	0	0
Mediana minería	4	2.073	2	749	0	0	1	624	1	700	0	0
Plantas metalúrgicas	2	521,1	2	521	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total cobre	30	67.035	13	19.616	0	0	9	22.501	6	19.671	3	5.246
Oro y plata	5	5.531	0	0	1	4.250	1	200	3	1.081	0	0
Hierro	3	3.176	2	288	0	0	1	2.888	0	0	0	0
Minerales industriales	3	1.548	2	1.045	0	0	0	0	1	503	0	0
Sub total otros minerales	11	10.255	4	1.333	1	4.250	2	3.088	4	1.584	0	0

Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

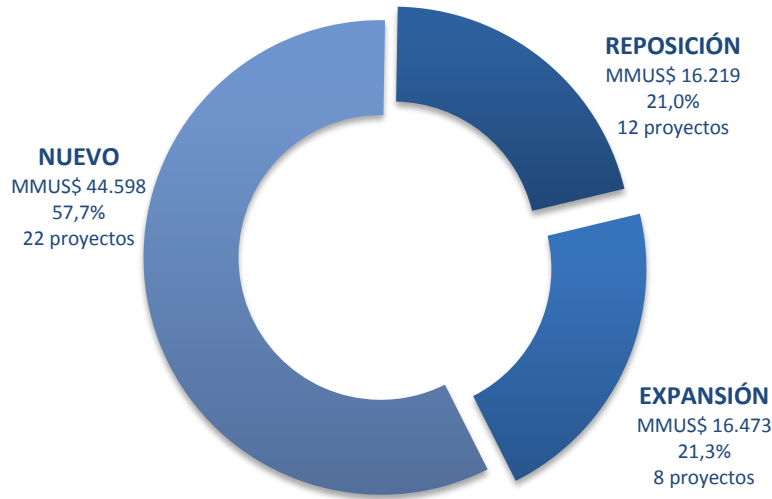
Por otra parte, la tabla 5 muestra que existen 17 iniciativas equivalentes a un 27,1% de la inversión total que poseen RCA aprobada a julio de 2015, lo cual indica la existencia de 6 iniciativas que en los próximos meses podrían entrar en ejecución y cambiar su condición de materialización. Asimismo, un 33,1% de la inversión corresponde a 10 iniciativas que aún no reciben una resolución de calificación ambiental positiva (RCA aprobada) a sus proyectos presentados y un 27,5% de la inversión corresponde a proyectos que aún no ingresan sus EIA respectivos al sistema.



3.2. Propósito de la inversión

La materialización de las iniciativas, además de estar sujeto a las variables descritas anteriormente, depende del propósito estratégico de la compañía con respecto a su desarrollo futuro. A continuación se muestra el resumen inversional de la cartera de proyectos de inversión 2015-2024 según el sector minero a que se destina, distribuida por tipo de proyectos⁵.

Figura 2: Distribución de la inversión en la minería chilena, según tipo de proyecto



Fuente: Elaborado en Cochilco

Tabla 6: Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y tipo de proyectos

Sector minero	Total sector		Reposición		Expansión		Nuevo	
	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)
CODELCO	8	28.656	4	12.817	2	9.215	2	6.624
Gran minería	17	35.785	6	3.004	4	6.441	7	26.340
Mediana minería	4	2.073	0	0	1	152	3	1.921
Plantas metalúrgicas	2	521	0	0	0	0	2	521
Sub total cobre	31	67.035	10	15.821	7	15.808	14	35.406
Oro y plata	5	5.531	1	200	0	0	4	5.331
Hierro	3	3.176	1	198	0	0	2	2.978
Minerales industriales	3	1.548	0	0	1	665	2	883
Sub total otros minerales	11	10.255	2	398	1	665	8	9.192

Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

Al observar con más detalle el propósito de la inversión, podemos determinar que la reposición de capacidad productiva corresponde a un 21% del total de la inversión con 12 iniciativas, donde los proyectos de CODELCO explican un 79% de este segmento. Asimismo, la expansión de operaciones

⁵ ver sub capítulo 2.2.2 “Tipo de proyecto”



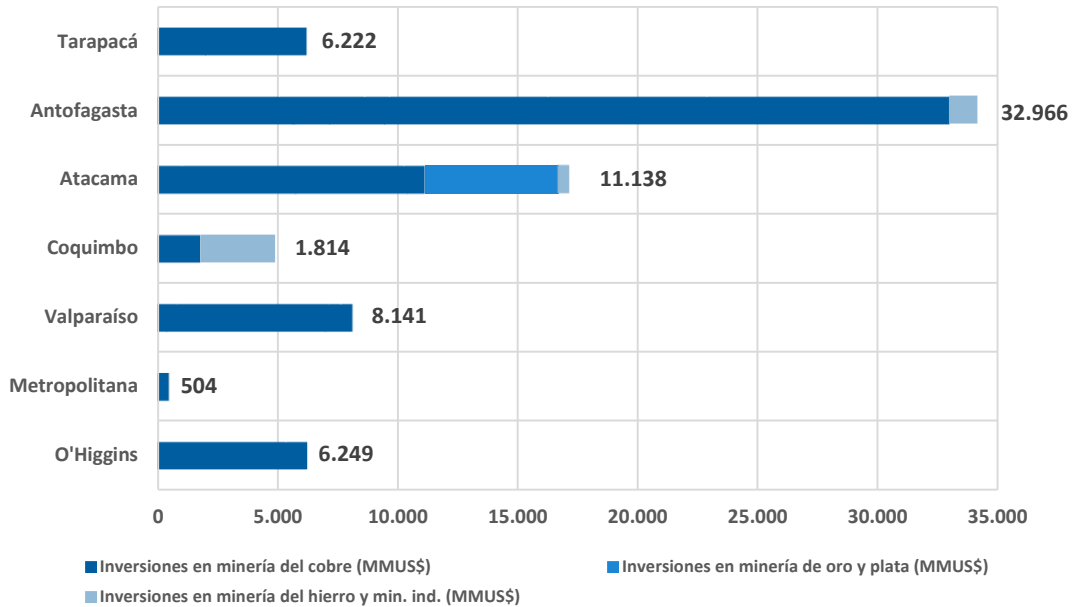
actualmente en producción alcanza un 21,3% del total de la inversión de la cartera con solo ocho proyectos, donde CODELCO nuevamente alcanza relevancia con un 55,9% de este segmento. En resumen, la inversión *brownfield* de la cartera de proyectos, reposición y expansión de operaciones actuales, alcanza un 42,3% de la cartera inversional con CODELCO como principal inversionista.

A su vez, 22 de los 42 proyectos considerados en la cartera de inversiones 2015 – 2024, equivalentes al 57,7% del valor de la cartera, corresponde a proyectos nuevos impulsados tanto por compañías mineras operando en el país como por 10 compañías que desean ingresar al mercado minero chileno con estos nuevos proyectos. Los destinos principales de estas nuevas compañías con sus proyectos son: un proyecto de la gran minería del cobre, uno de mediana minería del cobre, tres en la minería del oro, dos en la minería del hierro, dos en minerales industriales y una planta metalúrgica. Estas 10 iniciativas nuevas suman US\$ 7.438 millones, es decir el 9,6% del valor total de la cartera.

3.3. La inversión regional

Una tercera mirada a la cartera de proyectos mineros, es la distribución regional de la inversión tanto en la minería del cobre, del oro y la plata y del conjunto hierro y minerales industriales, lo que se muestra en la figura 3.

Figura 3: Inversión total de la cartera de inversiones por regiones, minería del cobre y otros



Fuente: Elaborado por Cochilco

Como anteriormente se explicó, la distribución de la inversión por condicionalidad de los proyectos permite entregar una imagen realista de la cartera inversional, por lo mismo en la tabla 7 se muestra la distribución regional de la inversión en la minería del cobre según la condición de materialización de los proyectos.



Tabla 7: Inversión en la minería del cobre por regiones y condición de los proyectos

Región	Total región			Base		Probable		Posible		Potencial	
	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	% de la inversión total	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)
Tarapacá	3	6.222	8,1%	0	0	2	632	0	0	1	5.590
Antofagasta	13	32.966	42,7%	8	12.891	1	1.500	3	13.575	1	5.000
Atacama	6	11.138	14,4%	0	345	3	2.757	0	146	3	7.891
Coquimbo	2	1.814	2,3%	0	0	0	0	2	1.814	0	0
Valparaíso	2	8.141	10,5%	1	1.530	0	0	1	6.611	0	0
Metropolitana	1	504	0,7%	0	276	1	112	0	117	0	0
O'Higgins	2	6.249	8,1%	2	5.899	0	0	0	350	0	0
TOTAL	31	67.035	86,7%	12	20.941	7	5.001	7	22.612	5	18.481

Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

La minería del cobre, con sus 31 proyectos, explica el 86,7% de la inversión del total de la cartera de inversiones. La mayor parte de ella se encuentra en Antofagasta, que con 13 proyectos recibe el 42,7% de la inversión total, de los cuales 8 están en condición base y solo uno en condición potencial.

En segundo lugar se encuentra la región de Atacama, con 6 iniciativas que explican en 14,4% del total del catastro. Esta región es la que se vio más afectada con respecto a la versión anterior del catastro de inversiones, debido a que gran parte de sus proyectos se encuentran en condición potencial. En la cartera de inversiones 2015 Atacama posee 3 iniciativas en condición potencial que explican el 70,8% del total de la inversión en proyectos de cobre de la región.

En tercer lugar encontramos a la región de Valparaíso, que recibe el 10,5% de la inversión total de la cartera de proyectos, específicamente los proyectos de CODELCO “Nueva Andina Fase II” y “Traspaso Mina-Planta”, ambos de División Andina.

Comparten el cuarto lugar las regiones de Tarapacá y O'Higgins, ambas con un 8,1% de la cartera de inversiones, con iniciativas provenientes de compañías como Teck y de BHP Billiton en el caso de Tarapacá, y con los proyectos de División El Teniente de CODELCO y de Valle Central de Amerigo Resources para el caso de la región de O'Higgins.

En la tabla 8 se muestra la distribución regional de la inversión global en la minería del oro, del hierro y de los minerales industriales.



Tabla 8: Inversión en minería del oro, hierro y min. Industriales, por regiones y condición de los proyectos

Región	Total región			Base		Probable		Posible		Potencial	
	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	% de la inversión total	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)
Antofagasta	2	1.168	1,5%	-	-	1	665	1	503	-	-
Atacama	7	6.001	7,8%	-	-	3	4.540	4	1.461	-	-
Coquimbo	2	3.086	4,0%	1	198	-	-	1	2.888	-	-
TOTAL	11	10.255	13,3%	1	198	4	5.205	6	4.852	-	-

Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

La inversión en la minería del oro, hierro y minerales industriales explica el 13,3% del total de la cartera inversional 2015-2024 con 11 iniciativas, concentradas mayormente en 7 proyectos a materializarse en la región de Atacama (7,9% del total de la cartera), destinados a la minería del oro principalmente (92,2% de la inversión total regional).

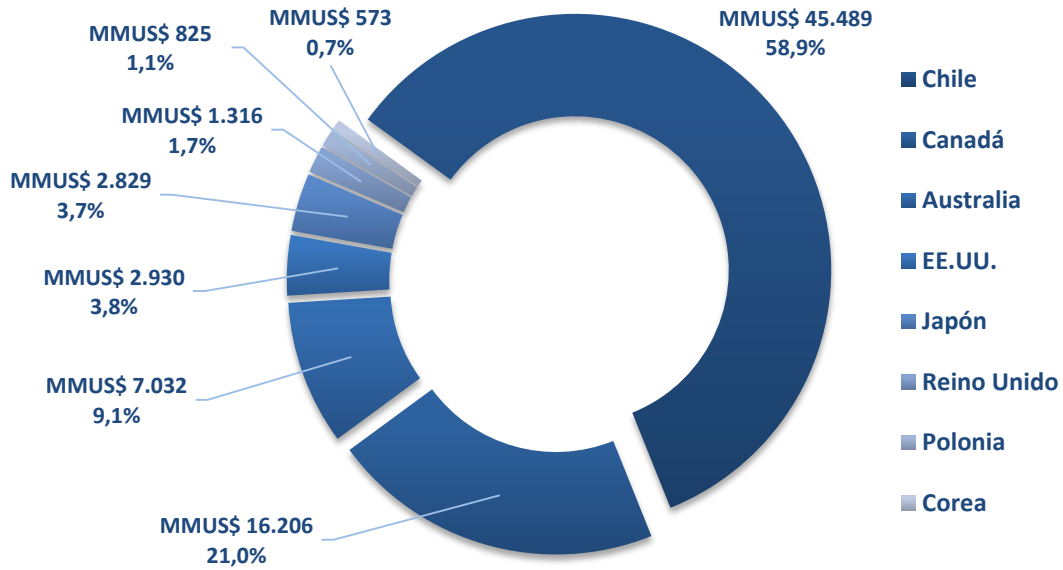
Para Coquimbo se contemplan dos proyectos de hierro, uno de los cuales es de gran escala y contempla coproducir cobre, que es el caso del proyecto “Dominga” de Andes Iron, mientras que en Antofagasta son dos iniciativas de producción de minerales industriales, una de las cuales corresponde a un proyecto de yodo y nitrato, llevado a cabo por inversionistas chilenos en la región, denominado “Arbiodo”.

3.4. La inversión por país de origen

Una visión interesante de la inversión a materializarse en el próximo decenio es considerar la nacionalidad de los propietarios de las compañías operadoras de los proyectos, como también aquellos que solo invierten en las nuevas iniciativas al participar como socios de las primeras. La figura 4 muestra la inversión total de la cartera, según país de origen.



Figura 4: Inversión total de la cartera de inversiones por país de origen (MMUS\$ y %)



Fuente: Elaborado por Cochilco

La inversión proviene de 8 países, liderada por Chile con una participación del 60% del total, proveniente de compañías como Codelco y Antofagasta Minerals en la minería estatal y privada del cobre, Pucobre y Copec por el lado de la mediana minería más diversas inversiones nacionales en proyectos de la minería del oro, hierro y minerales industriales. En segundo lugar encontramos a Canadá con una participación del 21,4%, con compañías emblemáticas como Teck Resources, Lundin Mining (que acaba de adquirir a Candelaria), Kinross, Capstone con su proyecto Santo Domingo, Barrick Gold y otras compañías enfocadas en inversiones de la mediana minería del cobre y los minerales industriales..

Para una visión más detallada, en la tabla 9 se muestra la distribución en la minería del cobre de la inversión de cada país y la participación en el total de la inversión en minería considerada en el catastro, todo esto contrastado con la condicionalidad de las inversiones.



Tabla 9: Distribución de la inversión minería del cobre por país de origen y condición (MMUS\$)

País de origen	Total País	% de la Inversión total	Base	Probable	Posible	Potencial
Chile	41.500	53,69%	15.551	658	18.836	6.455
Canadá	10.612	13,73%	152	1.684	0	8.776
Australia	6.882	8,90%	2.414	467	3.300	700
EE.UU.	2.550	3,30%	0	0	0	2.550
Japón	2.777	3,59%	1.500	800	476	0
Reino Unido	1.316	1,70%	1.260	56	0	0
Polonia	825	1,07%	0	825	0	0
Corea	573	0,74%	63	510	0	0
TOTAL	65.535	86,5%	20.941	5.001	22.612	18.481

Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes públicos de cada proyecto

Lo anterior se replica para los proyectos de minerales distintos al cobre en la tabla 10.

Tabla 10: Inversión en minería del oro, hierro y min. industriales, por país de origen y condición (MMUS\$)

País de origen	Total País	% de la Inversión total	Base	Probable	Posible	Potencial
Chile	3.989	5,16%	160	438	3.391	0
Canadá	5.593	7,24%	0	4.663	931	0
EE.UU.	380	0,49%	0	380	0	0
Australia	150	0,19%	0	0	150	0
China	90	0,12%	0	90	0	0
Japón	52	0,07%	38	14	0	0
TOTAL	10.255	13,3%	198	5.585	4.472	0

Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

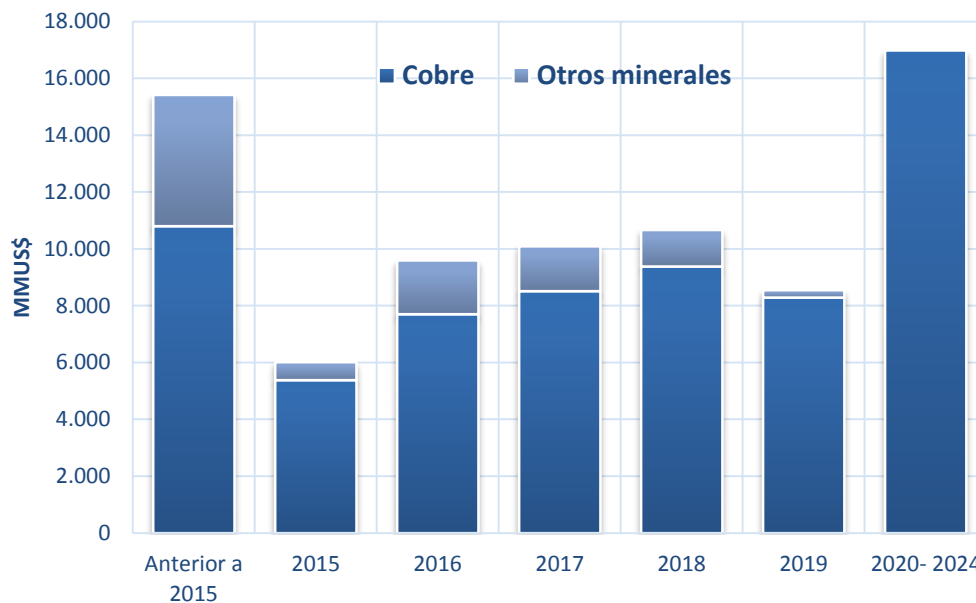


4. Estimación de la distribución anual de la inversión en la cartera de proyectos

La estimación de los flujos inversionales de la cartera de proyectos 2015 – 2024 permite observar en el corto y mediano plazo el desenvolvimiento de esta inversión minera, tanto el monto ya materializado antes de 2015, US\$ 15.415 millones que corresponden a un 19,9% de la actual cartera, la inversión a materializar durante el próximo quinquenio 2015 – 2019, US\$ 44.894 millones equivalentes a un 58,1% de la cartera, y el estimativo del remanente a invertir en el período 2020 – 2024 en aquellos proyectos cuya puesta en marcha esté prevista para esa época, cuya inversión alcanza los US\$ 16.981 millones equivalentes a un 22% de la cartera inversional.

En la figura 5 se grafica la distribución anual de la inversión en la minería del cobre y de los otros minerales en el período 2015 a 2024, separada en aquella ya materializada, la anualización del quinquenio 2015 – 2019 y finalmente el remanente a invertir más allá del 2019.

Figura 5: Inversión anualizada, materializada y por materializar, de la cartera de proyectos según tipo de minería



Fuente: Elaborado por Cochilco

Sin embargo, es necesario realizar una mirada a la condicionalidad de estos flujos inversionales, para lo cual, y sobre la base de los antecedentes públicos disponibles, para cada proyecto se estima un perfil anual de inversión según su cronograma previsto y se le asigna una condición que refleja el grado de certeza sobre su materialización.

4.1. Distribución de la inversión en la minería del cobre

La tabla 11 resume el flujo anual de la inversión en la minería del cobre para los segmentos: CODELCO, gran minería privada, mediana minería y plantas metalúrgicas, distribuyendo la inversión



desde mayor a menor certeza de materializarse en los plazos indicados por las compañías propietarias de los proyectos, es decir, desde la condición base hasta la potencial,

Tabla 11: Distribución anual de la inversión minera en cobre según condición de los proyectos (MMUS\$)

Minería del cobre según condición	Anterior a 2015	2015	2016	2017	2018	2019	Subtotal 2015 -2019	2020 - 2024	TOTAL	% de su Inversión
TOTAL	10.800	5.380	7.695	8.515	9.377	8.288	39.254	16.981	67.035	100%
de las cuales:										
Base	8.576	3.154	2.136	2.211	1.840	2.027	11.368	997	20.941	31%
Probable	775	663	1.004	829	266	0	2.762	0	3.501	7%
Posible	854	1.003	2.417	3.157	4.027	3.118	13.721	8.037	22.612	34%
Potencial	595	311	1.138	2.103	3.244	3.143	9.939	7.947	18.481	28%
CODELCO	2.308	2.099	3.202	3.766	3.601	4.138	16.805	9.542	28.656	100%
de las cuales:										
Base	2.168	1.540	2.069	2.175	1.840	2.027	9.651	997	12.817	45%
Probable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Posible	130	526	1.085	1.398	1.532	1.738	6.278	6.740	13.148	46%
Potencial	10	33	48	193	229	373	876	1.805	2.691	9%
Gran minería	7.824	2.935	3.833	3.851	5.539	4.150	20.522	7.439	35.785	100%
de las cuales:										
Base	6.002	1.444	6	0	0	0	1.450	0	7.451	22%
Probable	705	823	1.825	847	204	0	3.699	0	4.404	12%
Posible	582	415	1.022	1.649	2.495	1.380	6.961	1.297	8.840	25%
Potencial	535	253	980	1.570	2.840	2.770	8.413	6.142	15.090	42%
Mediana minería	278	232	644	683	237	0	1.795	0	2.073	100%
de las cuales:										
Base	16	55	45	36	0	0	136	0	152	7%
Probable	70	90	179	197	62	0	527	0	597	29%
Posible	142	62	310	110	0	0	482	0	624	30%
Potencial	50	25	110	340	175	0	650	0	700	34%
Plantas metalúrgicas	390	115	16	0	0	0	131	0	521	100%
de las cuales:										
Base	390	115	16	0	0	0	131	0	521	100%

Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

Descontando los US\$10,8 mil millones ya invertidos antes del año 2015, la inversión con posibilidades de materializarse desde 2015 a 2024 en la minería del cobre alcanza los US\$ 56,2 mil millones, de los cuales US\$ 39,3 millones de materializarían en el quinquenio 2015 - 2019.

Analizando las iniciativas con mayor probabilidad de desarrollarse en los plazos estimados por sus dueños, estas corresponden a un 38% de la inversión a materializarse en el próximo quinquenio. De este grupo, los proyectos en condición base explican el 25,4% de la inversión a materializarse entre 2015 y 2019 a un promedio anual de 2,28 mil millones, dejando un remanente de inversión de menos de mil millones más allá del 2019, mientras que las iniciativas en condición de probable solo



aportan un promedio anual de alrededor de US\$ 1,06 mil millones y corresponden solo a un 7% de la inversión a materializarse en el corto plazo, específicamente entre los años 2015 a 2018.

Por otra parte, los proyectos con menor probabilidad de materializarse en los plazos acordados corresponden al 62% de la inversión entre 2015 a 2019, dejando un remanente de casi US\$ 16 mil millones más allá del 2019. En este grupo, los proyectos en condición de posible corresponden a un 34% de la inversión del quinquenio, contribuyendo con un promedio anual de US\$ 2.7 mil millones, dejando un remanente de US\$ 8,04 mil millones para ejecutar con posterioridad. Asimismo, y a diferencia del catastro anterior donde el grupo potencial era la mayor inversión a materializarse en el quinquenio, para este año estos proyectos alcanzan solo un 28% del total estimado para los próximos cinco años, aportando un promedio anual de US\$ 1,99 mil millones, y dejando un remanente de inversión para el periodo 2020 – 2024 de alrededor de US\$ 7,95 mil millones.

4.2. Distribución de la inversión en oro, hierro y minerales industriales

La tabla 12 se resume la inversión anual en los segmentos de la minería del oro, del hierro y de los minerales industriales:

Tabla 12: Distribución anual de la inversión en oro, hierro y min. industriales según condición (MMUS\$)

Oro-plata, hierro y min. ind. según condición	Anterior a 2015	2015	2016	2017	2018	2019	Subtotal 2015 -2019	2020 - 2024	TOTAL	% de su Inversión
TOTAL	4.615	628	1.903	1.575	1.280	254	5.640	0	10.255	100,0%
de las cuales:										
Base	178	20	0	0	0	0	20	0	198	3,6%
Probable	3.237	478	1.095	640	135	0	2.348	0	5.585	101,0%
Posible	1.200	130	808	935	1.145	254	3.272	0	4.472	80,9%
Oro	3.283	420	1.003	675	150	0	2.248	0	5.531	100,0%
de las cuales:										
Probable	3.025	360	720	290	55	0	1.425	0	4.450	80,5%
Posible	258	60	283	385	95	0	823	0	1.081	19,5%
Hierro	1.144	83	205	440	1.050	254	2.032	0	3.176	100,0%
de las cuales:										
Base	178	20	0	0	0	0	20	0	198	6,2%
Probable	42	23	25	0	0	0	48	0	90	2,8%
Posible	924	40	180	440	1.050	254	1.964	0	2.888	90,9%
Minerales industriales	188	125	695	460	80	0	1.360	0	1.548	100,0%
de las cuales:										
Probable	170	95	350	350	80	0	875	0	1.045	32,9%
Posible	18	30	345	110	0	0	485	0	503	32,5%

Fuente: Elaborado en Cochilco, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

Para la minería del oro se prevé una inversión en 5 proyectos por 5,5 mil millones de dólares, la cual está concentrada en la condición probable, materializándose antes de 2019. Asimismo se estima



que la inversión promedio anual de la cartera de proyectos de oro alcance los 508 millones de dólares en el período 2015 – 2018.

Tanto para la minería del hierro como para la de minerales industriales no se observan variaciones relevantes en la distribución inversional.



5. Estimación de la capacidad de producción de cobre en Chile al año 2026⁶

Uno de los efectos más importantes proveniente de la cartera de inversiones mineras es el aumento en la capacidad máxima de producción, lo que se traduce en un incremento de la oferta al mercado internacional.

A continuación se estima la capacidad máxima de producción de cobre que podría alcanzar Chile al 2026, como consecuencia del trabajo en las operaciones actuales y el aporte que se irá agregando a medida que los proyectos cupríferos se vayan poniendo en marcha.

5.1. Capacidad máxima de producción de cobre mina en Chile

El potencial máximo productivo de cobre mina en Chile se resume en la Tabla 13, donde se indica la información anualizada del 2015 al 2026, desglosada en operaciones y proyectos según su condicionalidad, como indicador del grado de certeza de esta información. Se incluye la producción real en el año 2014, a modo de referencia y comparación. Adicionalmente se indica el porcentaje de variación anual de la capacidad máxima de producción total.

Considerando un horizonte hasta el año 2026⁷, Chile tiene un potencial de alcanzar una capacidad de producción cuprífera de 7,56 millones de toneladas de cobre, un 31,6% sobre la producción registrada el año 2014, si todos los proyectos previstos se materializan según sus cronogramas. El máximo de producción a registrarse en este periodo se alcanzaría durante el 2024, donde la producción de cobre llegaría aproximadamente a las 7,84 millones de toneladas, un 36,3% adicional a la producción 2014.

Tabla 13: Capacidad estimada de producción de cobre mina en Chile al año 2026 (kt de Cu fino)⁸

CONDICIÓN	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
BASE/ Operaciones	5.749,5	5.980,8	5.676,7	5.567,2	5.412,0	5.337,9	4.956,3	4.742,6	4.554,2	4.401,0	4.254,0	3.986,7	3.811,5
BASE/ Proyectos	0,0	359,1	585,8	737,3	748,4	768,7	797,5	907,1	1.000,8	1.139,6	1.190,0	1.255,0	1.270,0
PROBABLE/ Proyectos	0,0	0,0	0,0	217,6	430,9	479,3	463,8	444,9	435,4	414,0	393,7	314,3	302,0
POSIBLE/ Proyectos Cu	0,0	0,0	0,0	18,7	51,9	375,0	546,1	632,2	650,9	770,8	942,4	1.136,4	1.227,8
POSIBLE/ Proyectos Coprod.	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	16,5	18,0	19,0	17,0	20,0	32,0	22,0	21,0
POTENCIAL/ Proyectos Cu	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	152,5	292,2	651,3	804,3	989,8	1.025,6	963,0	931,4
TOTAL	5.749,5	6.339,8	6.262,5	6.540,8	6.678,0	7.129,8	7.074,0	7.397,2	7.462,6	7.735,2	7.837,8	7.677,5	7.563,8
Variación anual	---	10,3%	-1,2%	4,4%	2,1%	6,8%	-0,8%	4,6%	0,9%	3,7%	1,3%	-2,0%	-1,5%

⁶ La capacidad de producción de cobre mina corresponde a la producción de cobre en concentrados y en cátodos SxEw. El criterio metodológico empleado para la estimación está señalado en el punto 2.6

⁷ Dos años después del último año de puesta en marcha registrado en este catastro (ver criterio metodológico señalado en punto 2.6)

⁸ Incluye la capacidad de coproducción de cobre proveniente de los proyectos de oro y de hierro.

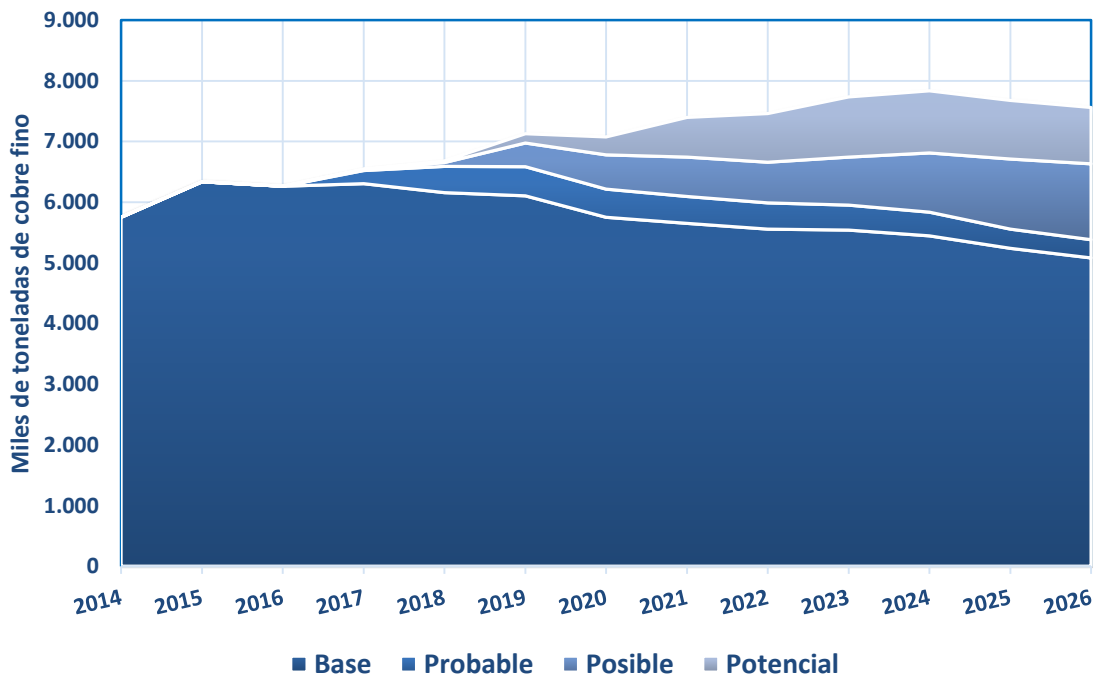


Fuente: Elaborado por Cochilco

Esta proyección considera la declinación natural de la producción de las operaciones vigente en 1,94 millones de toneladas, por lo que el mayor aporte corresponde al impacto de la inversión en los proyectos los cuales a su vez dependen de diversos factores tanto internos como externos para alcanzar sus metas productivas, lo cual se trata de determinar mediante la condicionalidad de los proyectos.

El siguiente gráfico, muestra como evolucionaría la producción de cobre y la creciente importancia del aporte de los proyectos, para incrementar la capacidad productiva nacional según la condición de estos.

Figura 1: Capacidad máxima de producción de cobre mina según su condición



Fuente: Elaborado por Cochilco

El total estimado para la capacidad de producción de cobre mina se distribuye a su vez en las respectivas capacidades productivas de cobre en concentrados y en cátodos SxEw, lo que se muestra en las siguientes tablas 14 y 15.



Tabla 14: Capacidad estimada de producción chilena de cobre fino en concentrados al 2026 (kt de Cu fino)

CONDICIÓN	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
BASE/ Operaciones	3.905,6	4.214,3	4.010,6	3.952,0	3.888,0	3.874,7	3.727,8	3.624,3	3.449,1	3.305,2	3.246,8	3.109,7	3.117,4
BASE/ Proyectos	0,0	325,7	487,0	620,8	626,2	645,6	674,7	783,8	882,2	1.023,6	1.112,6	1.178,0	1.193,4
PROBABLE/ Proyectos	0,0	0,0	0,0	121,2	320,2	362,0	346,6	332,1	322,5	301,3	290,3	270,1	262,0
POSIBLE/ Proyectos Cu	0,0	0,0	0,0	18,7	47,9	369,6	539,5	625,9	644,6	764,5	936,1	1.130,1	1.221,7
POSIBLE/ Proyectos Coprod.	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	16,5	18,0	19,0	17,0	20,0	32,0	22,0	21,0
POTENCIAL/ Proyectos Cu	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	152,5	292,2	651,3	804,3	989,8	1.025,6	963,0	931,4
TOTAL	3.905,6	4.540,1	4.497,6	4.712,7	4.917,2	5.421,0	5.598,9	6.036,5	6.119,8	6.404,4	6.643,6	6.672,9	6.746,9
Variación anual	---	16,2%	-0,9%	4,8%	4,3%	10,2%	3,3%	7,8%	1,4%	4,7%	3,7%	0,4%	1,1%

Fuente: Elaborado en COCHILCO

Tabla 15: Capacidad estimada de producción chilena de cobre fino en cátodos SxEw al 2026 (Miles de ton.)

CONDICIÓN	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
BASE/ Operaciones	1.843,9	1.766,4	1.666,1	1.615,3	1.524,0	1.463,2	1.228,5	1.118,3	1.105,0	1.095,8	1.007,2	877,1	694,1
BASE/ Proyectos	0,0	33,3	98,8	116,4	122,2	123,0	122,8	123,2	118,6	116,0	77,4	77,0	76,6
PROBABLE/ Proyectos	0,0	0,0	0,0	96,5	110,6	117,2	117,2	112,9	112,9	112,7	103,3	44,2	40,0
POSIBLE/ Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	5,4	6,5	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,1
TOTAL	1.843,9	1.799,8	1.764,9	1.828,1	1.760,8	1.708,9	1.475,1	1.360,7	1.342,8	1.330,8	1.194,2	1.004,5	816,9
Variación anual	---	-2,4%	-1,9%	3,6%	-3,7%	-3,0%	-13,7%	-7,8%	-1,3%	-0,9%	-10,3%	-15,9%	-18,7%

Fuente: Elaborado en COCHILCO

Se observa de ambas tablas una tendencia contrapuesta. Mientras la capacidad de producción en concentrados se incrementaría en 2,84 millones de toneladas hacia el 2026, un 70,9% respecto al 2014, la de cátodos SxEw disminuiría en 1,03 millones de toneladas, registrando una baja del 55,7% respecto al mismo año.

5.1.1. Análisis de la producción hidrometalúrgica

La producción hidrometalúrgica de cobre en cátodos SxEw muestra en el último decenio fuertes signos de declinación desde el máximo registrado en 2009, que alcanzó las 2,12 millones de toneladas. La producción de cátodos SxEw se mantendría cercana a las 1,8 millones de toneladas hasta el 2017, para posteriormente caer fuertemente a una tasa anual promedio de 7,7% en los siguientes diez años, alcanzando el 2026 una pérdida de producción de 1,03 millones de toneladas de cátodos SxEw (figura 6).

Esta declinación de la producción de cátodos SxEw se debería principalmente al agotamiento de recursos lixiviables y cierre de operación de algunas faenas de cobre hacia fines del próximo decenio,



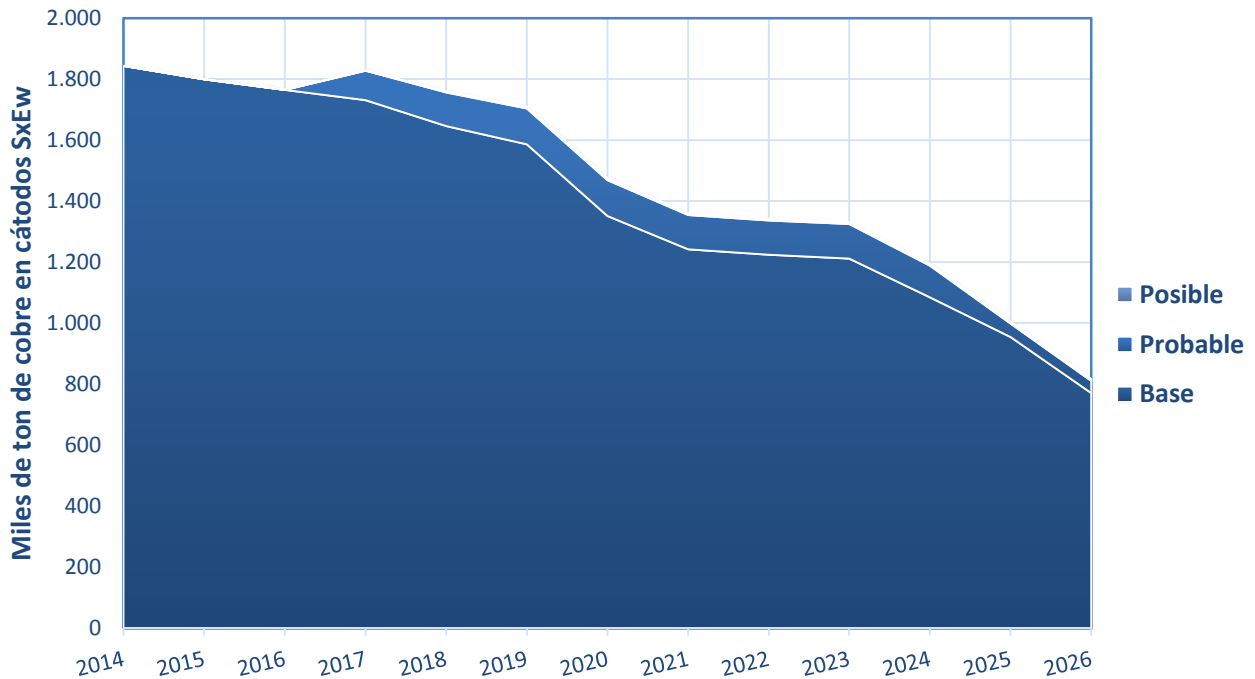
como por ejemplo, Collahuasi, Sagasca, Quebrada Blanca, Mantos Blancos, Michilla, Las Cenizas, Franke, Mantoverde y Carmen de Andacollo. Asimismo, se observa que algunas operaciones de CODELCO, tales como Chuquicamata (Hidrosur), Radomiro Tomic y Salvador, reducirán sus producciones debido al agotamiento de recursos lixiviables.

Con respecto a los proyectos hidrometalúrgicos considerados en esta cartera, estos principalmente corresponden a iniciativas de reposición y de expansión marginal de operaciones actuales, y por cuatro proyectos nuevos: El Espino, Diego de Almagro y la producción de óxidos proveniente de las operaciones del Distrito Centinela, de Antofagasta Minerals, y de Sierra Gorda propiedad de KGHM. No existen actualmente proyectos potenciales en la línea hidrometalúrgica.

Esta declinación operacional tiene un efecto directo en una menor demanda de ácido sulfúrico, que lleva a prever un cambio en el mercado chileno del ácido sulfúrico desde su condición de déficit estructural a una incipiente condición de excedente hacia el año 2019. Cabe destacar que el cambio estructural del mercado sulfúrico tendría negativas implicancias en la estructura de importaciones y exportaciones de este insumo en el país, ya que un escenario de excedente obligaría específicamente a los productores obligados a exportar este ácido sobrante, con la consiguiente implicancia negativa en los precios de este insumo.

Otro impacto es el cierre de varias plantas de extracción por solvente y de electroobtención, sin uso alternativo.

Figura 6: Proyección de producción máxima de cobre en cátodos SxEw, periodo 2014 - 2026



Fuente: Elaborado en COCHILCO

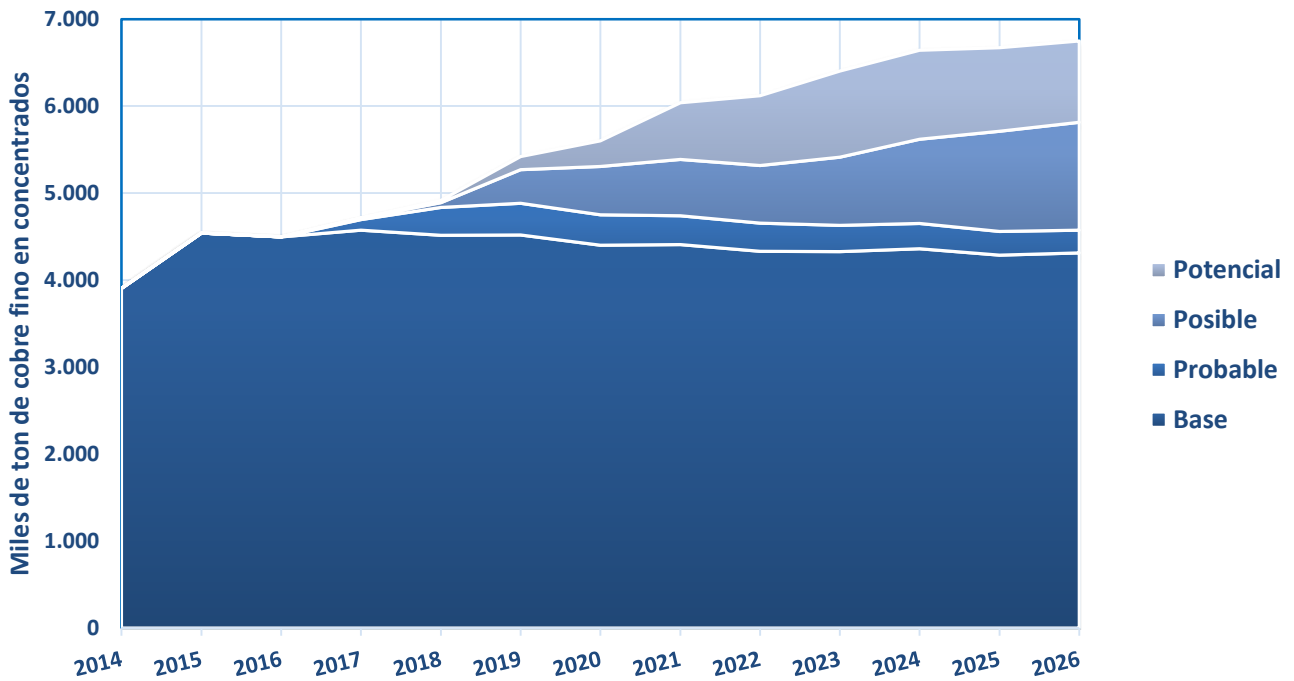


5.1.2. Análisis de la producción de concentrados

La cartera de proyectos 2015-2024 reafirma lo observado en los últimos años: el cambio estructural de la producción de cobre se vuelca hacia la producción de cobre en concentrados, esto debido a diversos factores tales como las condiciones geológicas del país, el cambio de producción de antiguas operaciones hidrometalúrgicas, etc. Esto provocará un incremento de la capacidad de producción máxima de cobre en concentrados en 2,84 millones de toneladas de cobre fino al año 2026. Con ello se superaría la declinación prevista en las actuales operaciones las cuales, sin sus proyectos de desarrollo, bajarían su producción en 788 mil toneladas de cobre fino respecto al 2014.

Este aumento sustancial de la producción proveniente de la línea de concentrados tiene fuertes repercusiones en dos aspectos importantes de la política minera en general, que son el aumento de la oferta exportable de concentrados, sin aumento de la producción actual de cátodos ER, y el aumento estructural de costos en la minería chilena proveniente de los niveles de procesamiento de mineral que este aumento productivo conlleva.

Figura 7: Proyección de producción máxima de cobre en concentrados, periodo 2014 - 2026



Fuente: Elaborado en COCHILCO

a) Oferta exportable de concentrados desde Chile

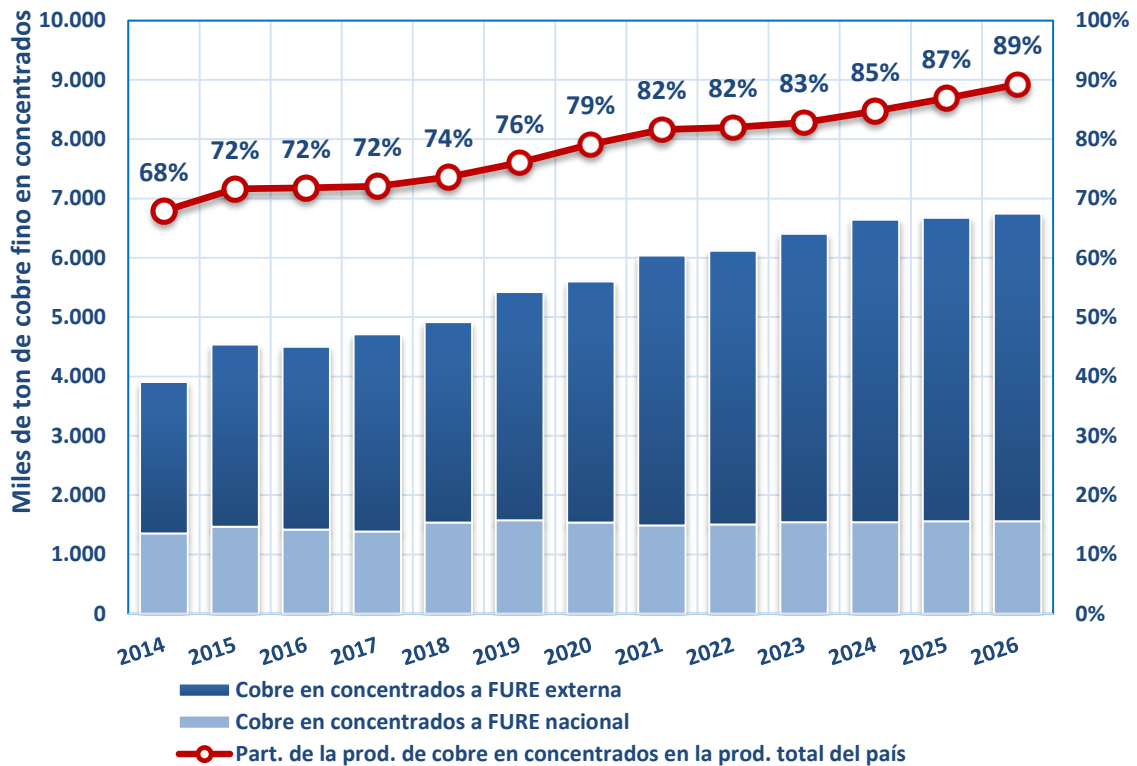
El año 2014 se exportaron 2,55 millones de toneladas de cobre en concentrados, equivalente al 65,3% de la producción de concentrados del país, el resto debe entenderse como consumido en las



fundiciones chilenas. Aunque la producción de las fundiciones alcanzó a 1,36 millones de toneladas de cobre fino en 2014, años anteriores se logró alcanzar niveles en torno a 1,56 millones de toneladas de cobre fino, lo que significa una capacidad de tratar el equivalente a 1,6 millones de toneladas de cobre fino contenido en los concentrados de alimentación, dado que no se consideran proyectos de ampliación de capacidades en las fundiciones nacionales⁹.

Hacia el año 2026, la producción máxima de cobre en concentrados alcanzaría las 6,75 millones de toneladas, alcanzando un 89% de la participación en la producción nacional de cobre. Sin embargo, bajo la premisa de la no existencia de nuevos proyectos FURE en el país, este aumento de producción de concentrados implicaría que el potencial exportable de concentrados llegaría a las 5,2 millones de toneladas, es decir el 76,9% del total de la producción chilena de concentrados.

Figura 8: Producción de cobre en concentrados y su participación en la producción total



Fuente: Elaborado en COCHILCO

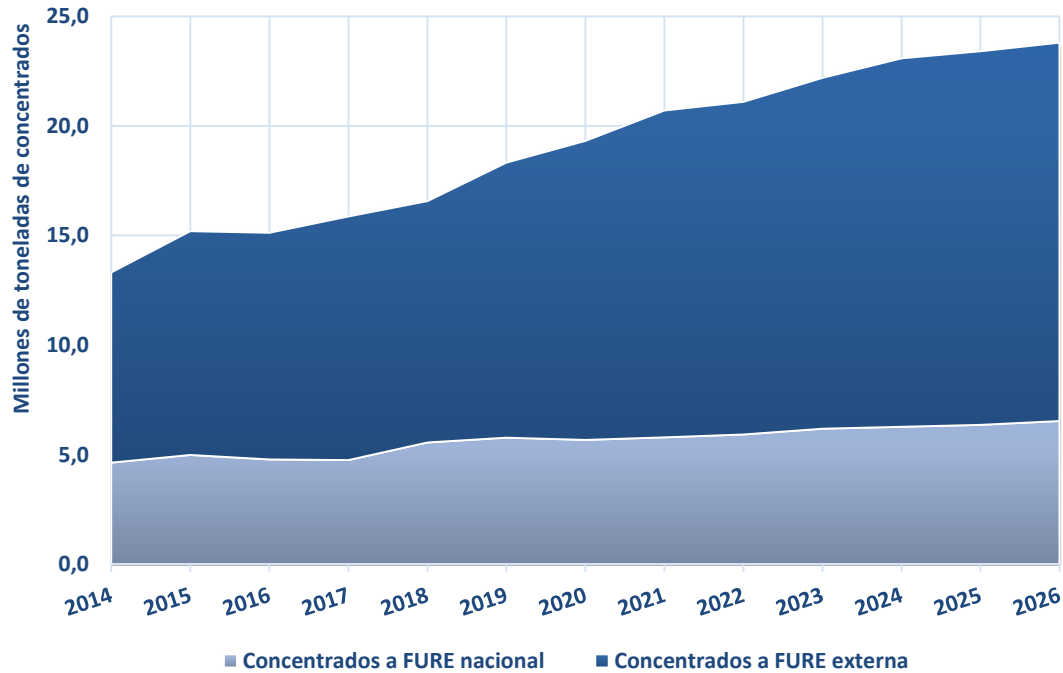
Asimismo, se estima que el volumen de concentrados con contenido de cobre pasaría de las actuales 13,3 millones de toneladas, con ley promedio de 29,2% de cobre, a 23,8 millones de toneladas, con

⁹ Solo se esperan ajustes operacionales requeridos para dar cumplimiento a las normas de emisión de gases (SO₂ y otros).



ley promedio de 24,1%. Del mismo modo, el volumen de concentrados a exportación pasaría de los actuales 8,67 millones de toneladas a casi duplicarse hacia el 2026, alcanzando las 17,26 millones de toneladas.

Figura 9: Proyección de producción máxima de concentrados de cobre según destino, periodo 2014 - 2026



Fuente: Elaborado en COCHILCO

Este fuerte crecimiento de la producción de concentrados podría afectar la posición de los exportadores en sus negociaciones de los cargos de tratamiento y refinación, afectando el valor líquido de retorno y las utilidades tributables de las empresas, dejando a Chile con una menor participación del comercio de cobre refinado a nivel mundial.

Otra problemática relacionada con este aumento de producción de concentrados es la producción de relaves provenientes de las plantas concentradoras. Es así como se estima que si durante 2014 se produjeron 563,5 Mt de relaves hacia el 2026 se producirá un 121,8% más al año, alrededor de 1.249,7 Mt de relaves (figura 10).



Figura 10: Proyección de producción máxima de relaves producto del proceso de concentración de cobre, 2014 - 2026



Fuente: Elaborado en COCHILCO

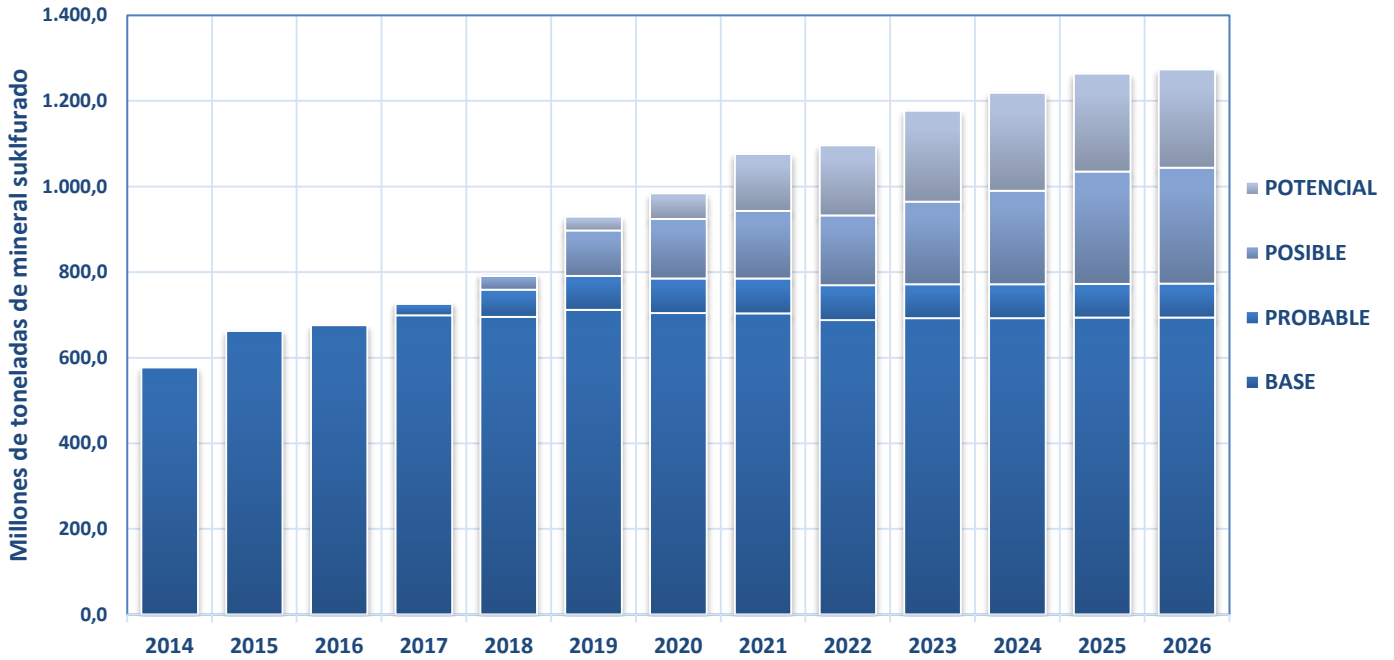
b) Aumento de niveles de procesamiento y generación de relaves

Sumado a la declinación natural de parámetros operacionales de las faenas vigentes está el considerar leyes menores en los nuevos proyectos a materializarse en la próxima década, lo que implica que sus capacidades de extracción de mina y de sus plantas de concentración requieran ser de gran tamaño.

La figura 11 muestra la proyección de capacidad anual de tratamiento de mineral en las plantas de concentración de las operaciones vigentes, más el aporte de los proyectos a medida que se van poniendo en marcha según lo previsto con la información disponible.



Figura 11: Capacidad de procesamiento en plantas concentradoras de cobre al 2026

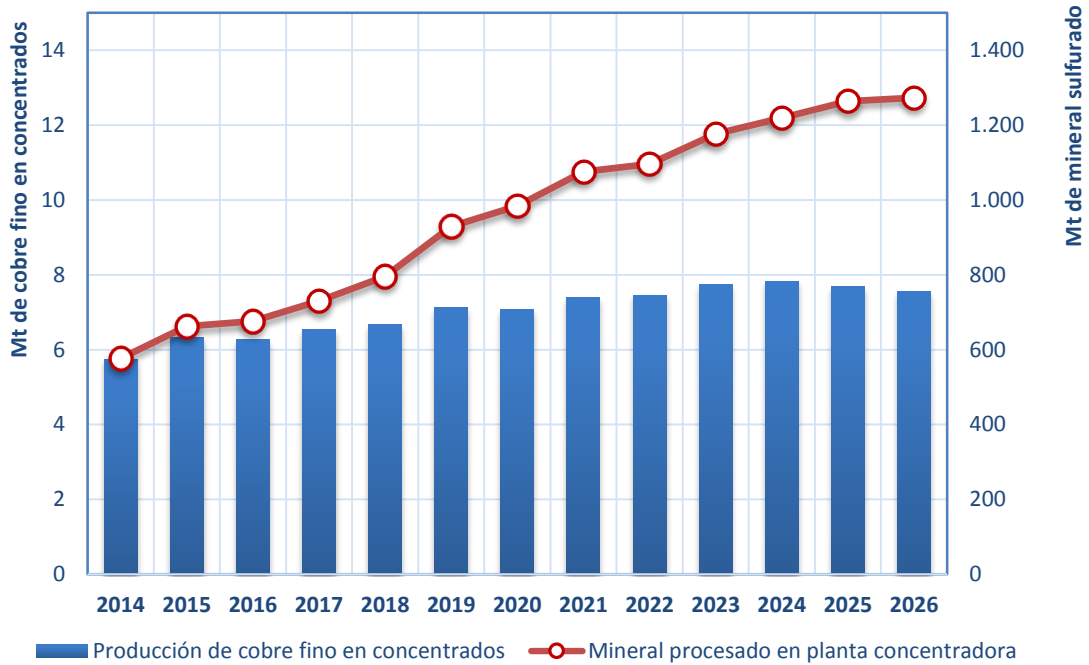


Fuente: Elaborado en COCHILCO

Tomando esta data y comparándola con el cobre fino contenido en el concentrado a producir en la próxima década, se muestra una tendencia desfavorable a partir de 2015. Frente a una tasa anual de crecimiento del 3,4% en cobre fino obtenible entre los años 2015 a 2026, la tasa de crecimiento del tratamiento de mineral sería de 5,6% anual, desde 576,9 millones de toneladas de mineral tratados el 2014 hasta una estimado de 1.273,5 millones de toneladas de mineral a tratar el 2026 (figura 12).



Figura 12: Relación entre mineral tratado y cobre fino contenido en el concentrado producido



Fuente: Elaborado en COCHILCO

Consecuencias directas de esta situación estructural, que significa una mayor cantidad de material a extraer:

- a. Mayores costos de capital de inversión y de operación.
- b. Mayor intensidad de consumo de energía por unidad de cobre recuperado.
- c. Más consumo de agua y de otros insumos dependientes más del volumen de material a tratar, que del cobre contenido.

Asimismo, varios de los proyectos de concentrados están considerando el empleo de agua de mar, con o sin desalación, más el sistema de impulsión hasta el lugar de las operaciones. Por este concepto también se incrementan los costos de capital por las instalaciones requeridas y de operación, por la electricidad consumida. Esto último, a su vez, requiere una política clara para definir las formas correctas de instaurar este nuevo “mercado hídrico” en el país.

En resumen, si actualmente se producen 10.849 tpd de cobre fino en concentrados, producto del procesamiento de 1,60 Mtpd de mineral sulfurado y se generan alrededor de 1,56 Mtpd de relaves (cifras 2014), la cartera de proyectos mineros de cobre 2015 – 2024 aumentará la producción de cobre fino en concentrados a 18.741 tpd, producto del procesamiento de alrededor de 3,54 Mtpd de mineral en plantas concentradoras, las cuales generarán alrededor de 3,47 Mtpd de relaves hacia el 2026. Esto significa un aumento de tratamiento diario y generación de relaves de cerca de un 121% solo para aumentar la producción diaria de cobre en un 32%.



5.2. Capacidad máxima de producción de cobre mina por regiones

Además de observar el comportamiento global de la producción de cobre en el país, es necesario darle una mirada a como ella se manifiesta a nivel regional, donde el proceso inversional tiene un impacto económico el cual se prolonga posteriormente cuando el producto de las inversiones se transforma en operaciones. La magnitud y utilización de la capacidad máxima de producción es la que genera el efecto de largo plazo sobre las actividades directamente relacionadas con la minería y, muy en especial, en la diversidad de actividades indirectas proveedoras de bienes y servicios, muy relevantes para la región donde ella se realiza.

Las tablas siguientes muestran las estimaciones de capacidad máxima de producción de cobre mina correspondiente a cada región productora, desglosándolas para los respectivos perfiles de producción máxima de concentrados y de cátodos SxEw.

Tabla 16: Capacidad máxima productiva regional de cobre mina en Chile al 2026 (Miles de ton. Cu fino)

REGIÓN	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
XV. Arica-Parinacota	2,0	4,7	5,8	5,8	5,8	5,3	5,3	5,3	4,9	4,9	4,9	4,8	2,3
Operaciones	2,0	4,7	5,8	5,8	5,8	5,3	5,3	5,3	4,9	4,9	4,9	4,8	2,3
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I. Tarapacá	608,0	668,7	663,4	661,0	656,6	720,3	728,3	769,1	769,1	753,1	735,5	664,8	657,7
Operaciones	608,0	668,7	663,4	584,5	580,1	534,5	485,7	473,5	473,5	461,6	461,6	450,0	450,0
Proyectos	0,0	0,0	0,0	76,5	76,5	185,8	242,6	295,6	295,6	291,5	273,9	214,8	207,8
II. Antofagasta	3.047,6	3.458,4	3.330,0	3.565,0	3.490,3	3.828,9	3.796,3	3.998,1	4.020,3	4.215,6	4.190,4	3.947,4	3.837,9
Operaciones	3.047,6	3.108,1	2.765,6	2.757,0	2.621,5	2.592,6	2.372,2	2.205,0	2.045,9	1.980,5	1.897,0	1.696,1	1.600,4
Proyectos	0,0	350,4	564,4	808,0	868,9	1.236,4	1.424,0	1.793,2	1.974,4	2.235,1	2.293,3	2.251,3	2.237,4
III. Atacama	430,8	538,0	560,3	606,6	793,0	837,8	809,6	894,2	928,9	1.013,7	1.061,0	992,2	980,7
Operaciones	430,8	538,0	560,3	564,8	561,9	585,6	489,9	470,6	456,0	438,0	424,2	409,6	398,9
Proyectos	0,0	0,0	0,0	41,7	231,2	252,2	319,7	423,6	473,0	575,7	636,8	582,6	581,8
IV. Coquimbo	493,2	485,2	491,2	503,7	550,9	570,3	573,0	566,3	564,3	560,2	573,0	555,6	554,4
Operaciones	493,2	485,2	491,2	484,9	490,0	481,9	472,1	466,6	466,5	461,0	460,9	454,8	454,8
Proyectos	0,0	0,0	0,0	18,7	60,9	88,4	100,8	99,8	97,8	99,2	112,1	100,8	99,6
V. Valparaíso	290,2	278,7	288,5	283,6	275,4	265,6	271,4	269,5	289,3	302,5	407,3	647,6	669,5
Operaciones	290,2	278,7	288,5	283,6	275,4	265,6	271,4	269,5	289,3	302,5	319,3	336,7	315,5
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,0	310,9	354,0
XIII. Metropolitana	404,5	434,6	434,2	429,2	428,7	423,6	423,7	418,7	418,2	413,4	393,8	389,5	389,2
Operaciones	404,5	434,6	434,2	429,2	428,7	423,6	423,7	418,7	418,2	413,4	393,8	389,5	389,2
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VI. O'Higgins	473,1	471,5	489,1	486,0	477,2	478,0	466,4	475,8	467,5	471,8	471,9	475,6	472,1
Operaciones	473,1	462,8	467,6	457,3	448,6	448,9	436,0	433,4	399,8	339,1	292,3	245,3	200,5
Proyectos	0,0	8,7	21,4	28,7	28,7	29,1	30,4	42,4	67,7	132,7	179,6	230,3	271,6
TOTAL	5.749,5	6.339,8	6.262,5	6.540,8	6.678,0	7.129,8	7.074,0	7.397,2	7.462,6	7.735,2	7.837,8	7.677,5	7.563,8
Operaciones	5.749,5	5.980,8	5.676,7	5.567,2	5.412,0	5.337,9	4.956,3	4.742,6	4.554,2	4.401,0	4.254,0	3.986,7	3.811,5
Proyectos	0,0	359,1	585,8	973,6	1.266,0	1.791,9	2.117,6	2.654,5	2.908,5	3.334,2	3.583,8	3.690,7	3.752,2

Fuente: Elaborado en COCHILCO



Tabla 17: Capacidad máxima productiva regional de cobre fino en concentrados al 2026 (Miles de ton.)

REGIÓN	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
XV. Arica-Parinacota	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Operaciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I. Tarapacá	445,4	511,1	511,1	498,2	498,2	599,3	656,1	700,7	700,7	684,7	676,4	664,8	657,7
Operaciones	445,4	511,1	511,1	498,2	498,2	485,7	485,7	473,5	473,5	461,6	461,6	450,0	450,0
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	113,6	170,4	227,2	227,2	223,1	214,8	214,8	207,8
II. Antofagasta	1.558,9	2.028,2	1.922,7	2.111,2	2.107,2	2.465,9	2.553,7	2.863,9	2.898,7	3.097,9	3.176,7	3.057,4	3.127,9
Operaciones	1.558,9	1.711,2	1.457,1	1.439,6	1.390,6	1.392,6	1.292,6	1.234,0	1.083,0	1.018,8	1.000,8	923,0	1.007,0
Proyectos	0,0	317,0	465,6	671,6	716,6	1.073,3	1.261,2	1.630,0	1.815,8	2.079,1	2.175,9	2.134,3	2.120,8
III. Atacama	309,1	412,9	441,8	480,4	667,4	704,3	731,8	817,7	856,5	948,7	999,3	934,5	927,5
Operaciones	309,1	412,9	441,8	438,6	440,4	457,1	417,1	398,6	388,0	377,2	366,7	356,1	345,7
Proyectos	0,0	0,0	0,0	41,7	227,0	247,2	314,7	419,2	468,5	571,5	632,6	578,4	581,8
IV. Coquimbo	477,8	466,9	473,6	486,7	524,8	545,4	556,7	550,3	548,3	544,4	557,2	540,6	539,6
Operaciones	477,8	466,9	473,6	468,0	468,0	462,4	462,4	456,9	456,9	451,5	451,5	446,1	446,1
Proyectos	0,0	0,0	0,0	18,7	56,9	83,0	94,3	93,5	91,5	92,9	105,8	94,5	93,5
V. Valparaíso	274,9	264,3	274,3	269,6	261,6	252,0	258,0	256,3	276,3	289,7	394,7	637,1	659,1
Operaciones	274,9	264,3	274,3	269,6	261,6	252,0	258,0	256,3	276,3	289,7	306,7	326,2	305,1
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,0	310,9	354,0
XIII. Metropolitana	368,3	387,2	387,2	382,6	382,6	378,1	378,1	373,7	373,7	369,3	369,3	364,9	364,9
Operaciones	368,3	387,2	387,2	382,6	382,6	378,1	378,1	373,7	373,7	369,3	369,3	364,9	364,9
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VI. O'Higgins	471,3	469,5	487,1	484,0	475,2	476,0	464,4	473,8	465,5	469,8	469,9	473,6	470,1
Operaciones	471,3	460,8	465,6	455,3	446,6	446,9	434,0	431,4	397,8	337,1	290,3	243,3	198,5
Proyectos	0,0	8,7	21,4	28,7	28,7	29,1	30,4	42,4	67,7	132,7	179,6	230,3	271,6
TOTAL	3.905,6	4.540,1	4.497,6	4.712,7	4.917,2	5.421,0	5.598,9	6.036,5	6.119,8	6.404,4	6.643,6	6.672,9	6.746,9
Operaciones	3.905,6	4.214,3	4.010,6	3.952,0	3.888,0	3.874,7	3.727,8	3.624,3	3.449,1	3.305,2	3.246,8	3.109,7	3.117,4
Proyectos	0,0	325,7	487,0	760,7	1.029,2	1.546,2	1.871,0	2.412,1	2.670,7	3.099,2	3.396,7	3.563,3	3.629,5

Fuente: Elaborado en COCHILCO



Tabla 18: Capacidad máxima productiva regional de cobre fino en cátodos SxEw al 2026 (Miles de ton.)

REGIÓN	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
XV. Arica-Parinacota	2,0	4,7	5,8	5,8	5,8	5,3	5,3	5,3	4,9	4,9	4,9	4,8	2,3
Operaciones	2,0	4,7	5,8	5,8	5,8	5,3	5,3	5,3	4,9	4,9	4,9	4,8	2,3
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I. Tarapacá	162,6	157,6	152,3	162,8	158,4	121,0	72,2	68,4	68,4	68,4	59,1	0,0	0,0
Operaciones	162,6	157,6	152,3	86,3	81,9	48,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Proyectos	0,0	0,0	0,0	76,5	76,5	72,2	72,2	68,4	68,4	68,4	59,1	0,0	0,0
II. Antofagasta	1.488,7	1.430,2	1.407,3	1.453,8	1.383,1	1.363,1	1.242,5	1.134,2	1.121,6	1.117,7	1.013,6	890,1	710,0
Operaciones	1.488,7	1.396,9	1.308,5	1.317,4	1.230,9	1.200,0	1.079,7	971,0	963,0	961,7	896,3	773,1	593,4
Proyectos	0,0	33,3	98,8	136,4	152,2	163,0	162,8	163,2	158,6	156,0	117,4	117,0	116,6
III. Atacama	121,7	125,1	118,6	126,2	125,6	133,4	77,9	76,5	72,4	65,0	61,7	57,7	53,2
Operaciones	121,7	125,1	118,6	126,2	121,4	128,4	72,9	72,1	68,0	60,8	57,5	53,5	53,2
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	5,0	5,0	4,4	4,4	4,3	4,3	4,2	0,0
IV. Coquimbo	15,5	18,3	17,6	17,0	26,1	24,9	16,3	16,0	15,9	15,9	15,8	15,0	14,8
Operaciones	15,5	18,3	17,6	17,0	22,1	19,5	9,7	9,7	9,6	9,5	9,5	8,7	8,6
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	5,4	6,5	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,1
V. Valparaíso	15,3	14,4	14,2	14,0	13,8	13,6	13,4	13,2	13,0	12,8	12,6	10,5	10,3
Operaciones	15,3	14,4	14,2	14,0	13,8	13,6	13,4	13,2	13,0	12,8	12,6	10,5	10,3
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
XIII. Metropolitana	36,2	47,5	47,1	46,5	46,0	45,5	45,5	45,1	44,6	44,1	24,5	24,6	24,3
Operaciones	36,2	47,5	47,1	46,5	46,0	45,5	45,5	45,1	44,6	44,1	24,5	24,6	24,3
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VI. O'Higgins	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Operaciones	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Proyectos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	1.843,9	1.799,8	1.764,9	1.828,1	1.760,8	1.708,9	1.475,1	1.360,7	1.342,8	1.330,8	1.194,2	1.004,5	816,9
Operaciones	1.843,9	1.766,4	1.666,1	1.615,3	1.524,0	1.463,2	1.228,5	1.118,3	1.105,0	1.095,8	1.007,2	877,1	694,1
Proyectos	0,0	33,3	98,8	212,9	236,9	245,7	246,6	242,4	237,8	235,0	187,0	127,5	122,7

Fuente: Elaborado en COCHILCO

Antofagasta, mantiene su liderazgo de producción cuprífera, explicando el 50,7% de la producción máxima esperada al año 2026. A pesar de que la producción de concentrados crecería un 100,6%, esta sólo acreditará un incremento neto del 50,7%, afectada por la pérdida prevista de 778,7 mil toneladas de cátodos SxEw, equivalente a -52,3% de lo producido el 2014.

Atacama se mantendrá como la segunda región cuprífera, con un alto crecimiento de la producción la cual se verá impulsada específicamente por un crecimiento de casi un 200% de la producción de concentrados, proveniente no solo de iniciativas cupríferas si no que de la coproducción de los proyectos en la minería del oro y del hierro, lo que la llevaría a disponer de una capacidad de 980 mil toneladas de cobre fino, frente a las 430,8 mil toneladas producidas en 2014. Al igual que en la región de Antofagasta, el aumento productivo en concentrados ayudaría a reponer la pérdida productiva proveniente de las operaciones hidrometalúrgicas, las cuales caerían hacia el 2026 en un -56,3%. Así mismo, esta región se encuentra afectada por coyunturas que ralentizan el desarrollo de sus proyectos, más aún si consideramos que gran parte de los proyectos de esta región se

encuentran con menor probabilidad de materializarse en los plazos estimados por las compañías propietarias (posible y potencial).

Valparaíso en esta estimación desplaza del tercer lugar de importancia a Tarapacá, por dos motivos importantes. El primero es debido a que Tarapacá sufre una fuerte disminución de la producción hacia el 2024 donde sus cuatro operaciones hidrometalúrgicas más importantes, Cerro Colorado, Quebrada Blanca, Collahuasi y Sagasca, dejan de operar perdiendo alrededor de 163 mil toneladas de cobre fino, los cuales son levemente reemplazados por las operaciones de sulfuros de Collahuasi y el proyecto Quebrada Blanca Hipógeno. Tarapacá, la tercera en importancia, basa su desarrollo productivo en la potencial expansión de Collahuasi, que de no realizarse en el período, la región vería disminuida drásticamente su capacidad cuprífera.

El segundo motivo del paso al tercer lugar de crecimiento productivo de la región de Valparaíso es la materialización en el período de la ampliación de Andina, con lo que alzaría su nivel de producción desde 290,2 mil toneladas de cobre fino registradas en 2014 a 669,5 mil toneladas hacia el 2026, acreditando un aumento del 130,7%, el mayor incremento regional en el período y levemente superior al crecimiento de Atacama.

Coquimbo se mantendría en el quinto lugar, con aportes provenientes de El Espino, Dominga y la ampliación Marginal de Los Pelambres. Asimismo O'Higgins se mantiene en el sexto lugar de crecimiento, gracias al incremento de producción previsto con la materialización del "Nuevo Nivel Mina" en El Teniente, y la región Metropolitana se mantiene con una producción relativamente estable gracias al aporte del proyecto Los Bronces – Fase VII.

Finalmente podemos deducir que la inversión minera disminuye en la zona norte del país, destacándose más en la zona centro-sur con el consiguiente desplazamiento de los aumentos productivos hacia esta zona.

5.3. Estimación global de la capacidad de producción de otros minerales

La estimación del aporte a las capacidades máximas de producción hacia el 2026 de sustancias minerales tales como oro, plata, molibdeno, hierro y minerales industriales solo se hará a nivel global y no anualizado, a diferencia de lo que mostrado anteriormente en las proyecciones de producción de cobre.

Para el oro, el molibdeno y el hierro se muestra una proyección de la capacidad máxima de producción, según los antecedentes de los proyectos recopilados, comparando la situación actual con respecto al escenario posible hacia el 2026. En el caso de la plata, por ser un coproducto que depende de la actividad de la minería del oro, solo se mostrará las producciones máximas estimadas en cada proyecto y el posible aporte a la capacidad máxima de producción del país una vez que los proyectos entren a régimen operacional. Para los minerales industriales solo se señalarán los aportes de cada proyecto considerado en esta cartera.



5.3.1. Capacidad de producción de oro y plata

El resumen de los aportes de los proyectos de la cartera a la capacidad máxima de producción de oro y plata, respectivamente, se observa en la tabla 19.

Tabla 19: Aportes a la capacidad máxima de producción de oro y plata según proyecto

PROYECTO	CONTROLADOR	PUESTA EN MARCHA	PRODUCCIÓN MAX.	
			Oro (Kg Au contenido)	Plata (ton Ag contenida)
Minería del Oro (producción primaria reposición)				
La Coipa Fase 7	Compañía Minera Mantos de Oro	2017	6.220	---
Minería del Oro (producción primaria adicional)				
Nueva Esperanza - Arqueros	Laguna Resources Chile	2016	500	170
Pascua	Cía. Minera Nevada	2016	19.830	825
Caspiche Óxidos	Eton Chile	2017	3.800	---
Cerro Maricunga	Atacama Pacific Gold Chile	2017	6.840	---
Minería del Cobre (producción secundaria adicional)				
Planta Recuperadora de Metales	Planta Recuperadora de Metales SpA	2016	5.000	500
Santo Domingo	Minera Santo Domingo	2017	470	---
El Espino	El Espino S.A.	2017	780	---
Productora	Sociedad Minera El Águila Ltda.	2018	1.307	---
Diego de Almagro	Compañía Minera Sierra Norte S.A.	2018	713	---
Distrito Centinela	Minera Centinela	2019	4.670	---
Total aporte a la producción			43.910	1.495

Fuente: Elaborado en Cochilco.

El aporte de producción de oro en Chile proviene de dos fuentes: directamente de la minería del oro (producción primaria) y como coproducto de la minería del cobre (producción secundaria). Gracias al aporte de los proyectos catastrados, hacia el 2026 la capacidad máxima de producción de este metal podría alcanzar a las 80,5 toneladas de oro contenido, un aumento del 75% sobre las 46 toneladas registradas el 2014.

En el caso de la plata, los proyectos incluidos en este informe llegarían a aportar unas 1.495 tpa de plata hacia 2026 a la producción actual, que en 2014 alcanzó las 1.572 toneladas de plata.

5.3.2. Capacidad de producción de molibdeno

La producción de molibdeno del país es subproducto de la minería del cobre. En los últimos 10 años se recuperó entre 33,7 mil a 48,8 mil tpa de Mo contenido en la molibdenita (MoS₂) donde en el pasado año 2014 se alcanzó el máximo de producción de la última década.

Algunos proyectos de cobre de la cartera de inversiones también contemplan la recuperación de molibdeno:

- a) Proyectos nuevos que consideran recuperar molibdeno como coproducto de su futura producción de cobre en concentrados. Para este efecto se consideran los proyectos de Actualización de Esperanza, Spence Growth Project, Quebrada Blanca Fase II y Relincho.
- b) Iniciativas que buscan expandir o reponer la actual producción de concentrados, y por ende, permitirían mantener estable la producción actual de molibdeno y aportar nueva producción. Entre las iniciativas asociadas a este tipo de proyectos se consideran los proyectos estructurales de CODELCO.

La contribución total de dichos proyectos se muestra en la tabla 20.

Tabla 20: Capacidades máximas de producción de molibdeno según proyecto

Proyecto	Controlador	Puesta en marcha	Producción máxima (tpa)
Valle Central Expansión	Minera Valle Central	2015	360
Actualización Esperanza	Minera Esperanza	2015	6.000
Sulfuros RT Fase II	Div. Radomiro Tomic	2019 - 2022	10.000
Spence Growth Project	Pampa Norte	2019	3.800
Rajo Inca	Div. Salvador	2020	2.000
Chuquicamata Subterránea	Div. Chuquicamata	2020	22.000
Quebrada Blanca Fase II	Teck	2020	5.200
Nuevo Nivel Mina	Div. El Teniente	2021	8.000
Relincho	Teck	2022	5.100
Nueva Andina Fase II	Div. Andina	2024	7.000
Total aporte - mantención producción			69.460

Fuente: Elaborado en Cochilco

En consecuencia, se estima que hacia el año 2026 la capacidad máxima de recuperación de molibdeno alcanzaría a 95,6 mil tpa, un 96% de crecimiento con respecto a lo producido el 2014, lo que implica un crecimiento a una tasa anual promedio de 5,3% hacia el 2026.

5.3.3. Capacidad de producción de hierro

El nivel de producción de la minería del hierro alcanzó a las 18,87 Mt de mineral de hierro el 2014, equivalente aproximadamente a 11,1 Mt de Fe fino contenido.¹⁰

Los proyectos con producción primaria o coproducción de hierro considerados en esta actualización aportarían 18,8 Mt de mineral de hierro hacia el 2026, aproximadamente 11,9 Mt de Fe fino contenido.

¹⁰ Los productos de hierro tienen un contenido de Fe entre 58% a 65%.



El detalle del aporte estimado de los proyectos se muestra en la tabla 21.

Tabla 21: Estimación de nuevas capacidades de producción de hierro según proyecto

Proyecto	Controlador	Puesta en marcha	Producción máxima (ktpa)	
			Mineral Fe	Fino contenido
Minería del Hierro				
Romeral Fase V	CAP	2015	2.500	1.475
Oso Negro	Minera San Fierro	2016	1.091	600
Dominga	Andes Iron	2018	11.000	7.370
Minería del Cobre				
Santo Domingo	Capstone Mining	2017	4.200	2.478
Total aporte de capacidad de producción de Fe			18.791	11.923

Fuente: Elaborado en Cochilco.

En resumen, gracias a la cartera de proyectos con producción directa de hierro, o coproducción asociada, la producción máxima del país al 2026 se situaría en torno a las 33,3 Mt de mineral de hierro, lo que significa un crecimiento de un 80% con respecto a lo registrado en 2014

5.3.4. Los minerales industriales

Dentro de los proyectos de inversión en el área del salitre, se encuentra la Ampliación Pampa Blanca de SQM, desplazada en su cronograma anterior en dos años, y el proyecto Arbido de Ingenieros Asesores Ltda., ligada a capitales nacionales, que se encuentra en proceso de reestructuración del EIA presentado en marzo de 2015 y retirado por la compañía. El primero pretende incrementar la producción de yoduro de SQM a 10.000 tpa de yodo equivalente y producir alrededor de 1.293.000 tpa de NaNO₃. La segunda iniciativa pretende producir alrededor de 2.700 tpa de yodo y 400.000 tpa de nitratos, incluyendo 20.000 tpa de ácido bórico.

En otro rubro de la minería no metálica, White Mountain Titanium con su proyecto Cerro Blanco producirá dióxido de titanio (TiO₂) a una capacidad estimada en 200 ktpa de concentrado (95% de TiO₂), hacia el año 2016. Cabe destacar que este proyecto está solo a la espera de la decisión inversional, ya que en mayo de 2015 recibió del Servicio de Evaluación Ambiental su RCA aprobada.



6. Comparación de las carteras de proyectos 2015 y 2014

La cartera de proyectos de inversión en la minería chilena actualizada a julio de 2015 contempla 41 iniciativas, frente a las 53 incluidas en la cartera de proyectos informada a julio 2014,^{11, 12} pero con una menor inversión estimada de 29.062 millones de dólares.

Los cambios registrados en la condición de materialización, plazos y valor observado en la cartera 2015 respecto a la anterior corresponden principalmente a lo siguiente:

- a) El inicio de la puesta en marcha de 6 proyectos considerados en la cartera 2014, evaluadas en MMUS\$ 7.587, las cuales se excluyen de la nueva cartera.
- b) Diez iniciativas que salen de la cartera por reestructuración o porque las compañías propietarias se encuentran en proceso de ajuste de sus activos, por lo cual no estiman fecha clara de reinicio de estudios o decisión de inversión, las que alcanzan una inversión estimada en 2014 de MMUS\$ 28.223. De estos proyectos solo El Morro se vio afectado por temas asociados al Convenio 169 de la OIT, lo que se tradujo en una anulación de su RCA aprobada y retroceso a prefactibilidad en sus estudios de ingeniería.
- c) Se incorporan a la cartera cinco proyectos nuevos por un valor de MMUS\$ 5.580. De estos, cuatro corresponden a la minería del cobre, los cuales corresponden a una expansión de Los Bronces, el proyecto de reposición de Quebrada Blanca, que permitirá dar paso al futuro proyecto de Sulfuros, el nuevo proyecto de BHP Billiton que busca extender la vida útil de la faena Spence mediante una línea de sulfuros y la expansión de la línea sulfuros y una nueva línea de óxidos para la nueva operación de Sierra Gorda, de KGHM. El quinto proyecto pertenece a los minerales industriales (Arbido).
- d) Existen 10 proyectos que no sufren modificación alguna con respecto a lo catastrado en 2014, evaluados en MMUS\$ 11.103.
- e) El proyecto Escondida OGP I es el único que solo anuncia modificación en el monto de su inversión, de MMUS\$ 3.838 estimados en 2014 a MMUS\$ 4.199, lo que equivale a un aumento neto de MMUS\$ 361.
- f) Asimismo, para ocho proyectos las compañías han anunciado postergación de la fecha prevista de puesta en marcha entre uno y tres años, aunque sin cambiar su condición de materialización ni el monto de la inversión presupuestada, que asciende a MMUS\$ 18.416.

¹¹ Considerando "Otros proyectos de desarrollo" y "Proyectos de información" de Codelco en ambas carteras.

¹² Ver "Inversión en la minería chilena - Cartera de proyectos 2014 -2023" (DE 06/2014)



- g) Finalmente, dieciséis iniciativas muestran modificaciones en su condición de materialización, valor y/o plazos de puesta en marcha. Casos positivos son Encuentro Óxidos y Modificaciones El Tesoro de Antofagasta Minerals, que pasan a condición base, lo mismo sucede con Chuquicamata Subterránea, sin embargo esta última sufre un retraso de un año con respecto al informe anterior. Los cambios de estas iniciativas generan un aumento neto inversional de MMUS\$ 2.709.

Los proyectos que se encuentran en este caso son debidamente señalados en la tabla 22 y 23, donde además se consigna la nómina de proyectos de la cartera con las variaciones registradas respecto al año anterior.



Tabla 22: Comparación carteras de inversiones 2015 vs 2014 (parte 1)

PROYECTOS	PUESTA EN MARCHA CARTERA 2014	PUESTA EN MARCHA CARTERA 2015	REGIÓN	CONDICIÓN SEGÚN CARTERA 2014	CONDICIÓN SEGÚN CARTERA 2015	INVERSIÓN CARTERA 2014 (MMUS\$)	INVERSIÓN CARTERA 2015 (MMUS\$)	DIF. INVERSIÓN 2015 - 2014 (MMUS\$)
6 PROYECTOS QUE ENTRARON EN OPERACIÓN						7.587	---	-7.587
PAMPA HERMOSA	2014	2014	Tarapacá	BASE	---	1.033	---	-1.033
CERRO NEGRO NORTE	2014	2014	Atacama	BASE	---	1.200	---	-1.200
ESCONDIDA NUEVA PILA LIXIVIACIÓN ÓXIDOS	2014	2014	Antofagasta	BASE	---	721	---	-721
PLANTA NITRATO POTASIO (NPT4) COYA SUR	2014	2014	Antofagasta	BASE	---	250	---	-250
SIERRA GORDA	2014	2014	Antofagasta	BASE	---	4.240	---	-4.240
BELLAVISTA	2015	2014	Atacama	BASE	---	143	---	-143
10 PROYECTOS QUE SALEN DE LA CARTERA POR REESTRUCTURACIÓN						28.223	---	-28.223
JERÓNIMO	2016	---	Atacama	PROBABLE	---	423	---	-423
LOMAS BAYAS III SULFUROS	2018	---	Antofagasta	POTENCIAL	---	1.600	---	-1.600
TOVAKU	2018	---	Antofagasta	POTENCIAL	---	600	---	-600
LOBO - MARTE	2019	---	Atacama	POTENCIAL	---	800	---	-800
INCA DE ORO	2019	---	Atacama	POTENCIAL	---	600	---	-600
VOLCÁN	2019	---	Atacama	POTENCIAL	---	800	---	-800
CERRO CASALE	2020	---	Atacama	POTENCIAL	---	6.000	---	-6.000
EL MORRO	2021	---	Atacama	POTENCIAL	---	3.900	---	-3.900
COLLAHUASI EXPANSIÓN FASE III	2022	---	Tarapacá	POTENCIAL	---	6.500	---	-6.500
AMPLIACIÓN LOS PELAMBRES IV	2022	---	Coquimbo	POTENCIAL	---	7.000	---	-7.000
5 PROYECTOS NUEVOS QUE SE INCORPORAN A LA CARTERA 2014						---	5.580	5.580
ACTUALIZACIÓN QUEBRADA BLANCA	---	2016	Tarapacá	---	PROBABLE	---	165	165
SIERRA GORDA EXPANSIÓN 220 KTPD	---	2017	Antofagasta	---	PROBABLE	---	1.500	1.500
ARBODO	---	2017	Antofagasta	---	POSIBLE	---	503	503
LOS BRONCES - FASE 7	---	2017	Metropolitana	---	PROBABLE	---	112	112
SPENCE GROWTH OPTION	---	2019	Antofagasta	---	POSIBLE	---	3.300	3.300
10 PROYECTOS SIN MODIFICACIONES						11.103	11.103	0
ANTUCOYA	2015	2015	Antofagasta	BASE	BASE	1.900	1.900	0
ACTUALIZACIÓN ESPERANZA	2015	2015	Antofagasta	BASE	BASE	630	630	0
VALLE CENTRAL EXPANSIÓN	2015	2015	O'Higgins	BASE	BASE	152	152	0
PLANTA RECUPERADORA DE METALES	2016	2016	Antofagasta	BASE	BASE	96	96	0
CASPICHE ÓXIDOS	2017	2017	Atacama	POSIBLE	POSIBLE	344	344	0
CERRO COLORADO CONTINUIDAD OPERACIONAL	2017	2017	Tarapacá	PROBABLE	PROBABLE	467	467	0
EL ESPINO	2017	2017	Coquimbo	POSIBLE	POSIBLE	624	624	0
PRODUCTORA	2018	2018	Atacama	POTENCIAL	POTENCIAL	700	700	0
AMPLIACIÓN MARGINAL LOS PELAMBRES	2018	2018	Coquimbo	POSIBLE	POSIBLE	1.190	1.190	0
EL ABRA MILL PROJECT ^(e)	2021	2021	Antofagasta	POTENCIAL	POTENCIAL	5.000	5.000	0

(e) Puesta en marcha estimada por COCHILCO, en base a antecedentes públicos de las compañías

Fuente: Elaborado por COCHILCO, en base a antecedentes públicos de las compañías mineras.

Tabla 23: Comparación carteras de inversiones 2015 vs 2014 (parte 2)

PROYECTOS	PUESTA EN MARCHA CARTERA 2014	PUESTA EN MARCHA CARTERA 2015	REGIÓN	CONDICIÓN SEGÚN CARTERA 2014	CONDICIÓN SEGÚN CARTERA 2015	INVERSIÓN CARTERA 2014 (MMUS\$)	INVERSIÓN CARTERA 2015 (MMUS\$)	DIF. INVERSIÓN 2015 - 2014 (MMUS\$)
1 PROYECTO QUE SÓLO CAMBIA DE VALOR						3.838	4.199	361
ESCONDIDA OGP I	2015	2015	Antofagasta	BASE	BASE	3.838	4.199	361
8 PROYECTOS QUE SOLO SUFREN RETRASO EN EL PLAZO						18.416	18.416	0
ROMERAL FASE V	2014	2015	Coquimbo	BASE	BASE	198	198	0
NUEVA ESPERANZA - ARQUEROS	2016	2017	Atacama	POSIBLE	POSIBLE	150	150	0
CERRO BLANCO ^(e)	2016	2017	Atacama	POSIBLE	POSIBLE	380	380	0
PASCUA ^(e)	2016	2017	Atacama	PROBABLE	PROBABLE	4.250	4.250	0
CANDELARIA 2030	2017	2018	Atacama	PROBABLE	PROBABLE	460	460	0
DOMINGA	2018	2019	Coquimbo	POSIBLE	POSIBLE	2.888	2.888	0
QUEBRADA BLANCA HIPÓGENO ^(e)	2019	2020	Tarapacá	POTENCIAL	POTENCIAL	5.590	5.590	0
RELINCHO ^(e)	2021	2022	Atacama	POTENCIAL	POTENCIAL	4.500	4.500	0
16 PROYECTOS QUE SE REDEFINEN CAMBIANDO SU CONDICIÓN, VALOR Y/O PLAZOS						31.359	34.068	2.709
AMPLIAC. PAMPA BLANCA	2015	2017	Antofagasta	BASE	PROBABLE	665	665	0
PLANTA DE TRATAMIENTO DE MOLIBDENO	2015	2016	Antofagasta	BASE	BASE	394	425	31
OSO NEGRO	2015	2016	Atacama	POSIBLE	PROBABLE	90	90	0
MODIFICACIONES EL TESORO	2016	2016	Antofagasta	PROBABLE	BASE	86	86	0
ENCUENTRO ÓXIDOS	2016	2016	Antofagasta	PROBABLE	BASE	600	636	36
CERRO MARICUNGA	2017	2018	Atacama	POSIBLE	POSIBLE	515	587	72
LA COIPA FASE 7 ^(e)	2017	2018	Atacama	POSIBLE	PROBABLE	200	200	0
SANTO DOMINGO	2017	2018	Atacama	POSIBLE	PROBABLE	1.700	1.700	0
DIEGO DE ALMAGRO	2018	2018	Atacama	POSIBLE	PROBABLE	597	597	0
SULFUROS RT FASE II	2018	2019	Antofagasta	POSIBLE	POSIBLE	5.226	5.459	233
CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA	2019	2020	Antofagasta	POSIBLE	BASE	4.115	3.816	-299
DESARROLLO DISTRITO CENTINELA ^(*)	2020	2019	Antofagasta	POTENCIAL	POSIBLE	2.700	4.350	1.650
NUEVO NIVEL MINA	2018	2021	O'Higgins	BASE	BASE	3.431	4.920	1.489
RAJO INCA	2019	2020	Atacama	POTENCIAL	POTENCIAL	3.036	2.691	-345
TRASPASO MINA-PLANTA	2021	2022	Valparaíso	BASE	BASE	1.417	1.323	-94
NUEVA ANDINA FASE II	2023	2024	Valparaíso	POSIBLE	POSIBLE	6.586	6.524	-62
OTRAS INVERSIONES DE CODELCO						4.325	3.923	-402
OTROS PROYECTOS DE DESARROLLO	2014 - 2018	2015 - 2019	Varias	BASE	BASE	3.123	2.758	-365
PROYECTOS DE INFORMACIÓN	2014 - 2018	2015 - 2019	Varias	POSIBLE	POSIBLE	1.203	1.165	-38
DIFERENCIA CARTERA 2014 vs 2015 (MMUS\$)								-27.562

(e) Puesta en marcha estimada por COCHILCO, en base a antecedentes públicos de las compañías

(*) En 2013 se denominaba "Distrito Centinela", posteriormente en 2014 solo "Encuentro Sulfuros"

Fuente: Elaborado por COCHILCO, en base a antecedentes públicos de las compañías mineras.

Asimismo, es posible observar los cambios globales más importantes entre ambas carteras según condición de materialización, tipo de minería, una asociación entre ambos escenarios anteriores y una comparación a nivel regional de la inversión (tablas 24, 25, 26 y 27).

Tabla 24: Comparación de carteras 2015 y 2014 según condición de los proyectos

Condición de materialización	2014 - 2023			2015 - 2024		
	Inversión (MMUS\$)	Part. % del total	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Part. % del total	Cantidad proyectos
BASE	23.431	22,3%	17	21.139	27,4%	13
PROBABLE	6.286	6,0%	6	10.206	13,2%	11
POSIBLE	25.808	24,6%	15	27.464	35,5%	13
POTENCIAL	49.326	47,0%	15	18.481	23,9%	5
BASE + PROBABLE	29.717	28,3%	23	31.345	40,6%	24
POSIBLE + POTENCIAL	75.134	71,7%	30	45.945	59,4%	18

Fuente: Elaborado por COCHILCO

En la tabla anterior se observa que la cartera con mayor probabilidad de materializarse en los plazos estimados por las compañías propietarias (base + probable) se mantiene casi estable, tanto en cantidad de iniciativas como en monto inversional (aumenta en US\$ 1.628 millones), sin embargo, pasa de tener una participación de un 28,3% del total de la cartera en 2014 a un 40,6% de la cartera en 2015. Es posible desprender de esta comparación que dos iniciativas pasaron de probable a base, una iniciativa en condición probable sale de la cartera por reestructuración, una se añade a la condición probable, específicamente la expansión de Sierra Gorda, y cinco avanzan desde las condiciones posible y potencial hacia la condición probable.

Por el contrario, aquellas iniciativas con menor probabilidad de mantener plazos de avance indicados por sus propietarios e inversionistas (posible + potencial) disminuye en casi un 39%, en parte por la salida de 9 iniciativas en calidad de potencial por reestructuración¹³ y el paso de cinco proyectos a condición probable. Sin embargo se suman a este grupo dos iniciativas nuevas, Arbiado y Spence Growth Project en calidad de posible. Esto demuestra que la debilidad de la cartera inversional está en este grupo.

La tabla 25 muestra la comparación según tipo de minería, donde se observa que la cartera de proyectos de cobre se reduce en casi un 17% en parte debido a la salida de los proyectos Escondida Nueva Pila de Lixiviación y Sierra Gorda, ambos en operación desde el tercer trimestre de 2014, pero por sobre todo a la salida de la cartera 2015-2024 de las iniciativas de expansión de Collahuasi y Los Pelambres.

¹³ Letra b) capítulo 6, donde se indica la salida de diez iniciativas de las cuales 9 son potenciales y una estaba en condición probable.



Tabla 25: Comparación de carteras 2015 y 2014 según tipo de minería

Tipo de minería	2014 - 2023			2015 - 2024		
	Inversión (MMUS\$)	Part. % del total	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)	Part. % del total	Cantidad proyectos
CODELCO	28.137	26,8%	8	28.656	37,1%	8
Gran Min. - Cu	48.722	46,5%	18	35.785	46,3%	17
Med. Min. - Cu	3.273	3,1%	6	2.073	2,7%	4
Oro	17.382	16,6%	10	5.531	7,2%	5
Plantas Metalúrgicas	490	0,5%	2	521	0,7%	2
Hierro	4.519	4,3%	5	3.176	4,1%	3
Min. Ind.	2.328	2,2%	4	1.548	2,0%	3
Cobre	80.622	76,9%	34	67.035	86,7%	31
Oro	17.382	16,6%	10	5.531	7,2%	5
Otros¹⁴	6.847	6,5%	9	4.724	6,1%	6

Fuente: Elaborado por COCHILCO

Cabe destacar que el sector más afectado es la minería del oro y plata, donde su cartera inversional se reduce en un 68%, debido a la salida de cinco iniciativas entre las cuales se destaca Cerro Casale y El Morro, la primera afectada de forma indirecta por los problemas que ha debido sortear Barrick para llevar a cabo Pascua Lama, mientras que la segunda debido a problemas relacionados con comunidades y políticas de reducción de inversiones que ha llevado a nivel mundial la compañía GoldCorp. La comparación entre destino de la inversión y condición de los proyectos se puede observar en la tabla 26.

Tabla 26: Comparación de carteras 2015 y 2014 según tipo de minería y condicionalidad de los proyectos

Tipo de minería	2014-2023				2015-2024			
	BASE	PROBABLE	POSIBLE	POTENCIAL	BASE	PROBABLE	POSIBLE	POTENCIAL
CODELCO	7.971	0	17.130	3.036	12.817	0	13.148	2.691
Gran Min. - Cu	11.329	1.613	2.890	32.890	7.451	4.404	8.840	15.090
Med. Min. - Cu	152	0	1.221	1.900	152	597	624	700
Oro	0	4.673	1.209	11.500	0	4.450	1.081	0
Plantas Metalúrgicas	490	0	0	0	521	0	0	0
Hierro	1.541	0	2.978	0	198	90	2.888	0
Min. Ind.	1.948	0	380	0	0	665	883	0
Cobre	19.942	1.613	21.241	37.826	20.941	5.001	22.612	18.481
Oro	0	4.673	1.209	11.500	0	4.450	1.081	0
Otros¹⁴	3.489	0	3.358	0	198	755	3.771	0

¹⁴ Otros = Hierro y minerales industriales



Fuente: Elaborado por COCHILCO

A nivel nacional, la zona norte¹⁵ es la que denota mayor disminución de la inversión, con un 31,5% menos que la registrada en el catastro anterior. Asimismo, a nivel regional, las regiones con mayores disminuciones inversionales son en la región de Coquimbo (-58,8%), Tarapacá (-54,2%) y Atacama (-44,7%). Sin embargo las dos primeras caídas de la inversión son debido a la salida de un proyecto importante de cada región (Ampliación IV Los Pelambres y Collahuasi Fase II, respectivamente), mientras que la disminución inversional en la región de Atacama se debe a la salida de ocho iniciativas, lo que demuestra las dificultades existentes en esta región en lo que respecta a materialización de proyectos (tabla 27).

Tabla 27: Comparación de carteras 2015 y 2014 a nivel regional

Región	2014 - 2023			2015 - 2024		
	Inversión ¹⁶ (MMUS\$)	Part. % del total	Cantidad proyectos ¹⁷	Inversión ¹⁶ (MMUS\$)	Part. % del total	Cantidad proyectos ¹⁷
Arica y Parinacota	0	0,0%	0	0	0,0%	0
Tarapacá	13.590	13,0%	4	6.222	8,1%	3
Antofagasta	34.607	33,0%	17	34.134	44,2%	15
Atacama	31.005	29,6%	21	17.139	22,2%	13
Coquimbo	11.900	11,3%	5	4.900	6,3%	4
Valparaíso	8.220	7,8%	2	8.141	10,5%	2
Metropolitana	649	0,6%	0	504	0,7%	1
O'Higgins	4.881	4,7%	2	6.249	8,1%	2
Zona Norte	91.102	86,9%	47	62.395	80,7%	36
Zona Centro-Sur	13.749	13,1%	4	14.894	19,3%	6

Fuente: Elaborado por COCHILCO

¹⁵ Zona norte corresponde a las regiones de Arica y Parinacota hasta Coquimbo, mientras que la zona centro-sur corresponde a las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins.

¹⁶ Otros proyectos de Codelco se distribuyen de la siguiente forma para 2014 y 2015, respectivamente: Antofagasta 45% - 40%, Atacama 5% - 12,5%, Valparaíso 5% - 7,5%, Metropolitana 15% - 10% y O'Higgins 30% - 30%.

¹⁷ Las iniciativas "Otros proyectos de desarrollo" y "Proyectos de Información" se consideran como dos grandes proyectos en la suma total de la cartera, ya que sus inversiones están desagregadas en todo el país.



7. Conclusiones

Chile, al igual que el resto del mundo, se ha visto afectado fuertemente por el debilitamiento del precio de los *commodities*, que ha dificultado la materialización o el avance de iniciativas mineras en los últimos años. Asimismo, la minería se ha visto enfrentada con un nuevo trato proveniente de las comunidades donde se instalarían los proyectos.

Actualmente la cartera de proyectos mineros a materializarse en el próximo decenio consta de 41 iniciativas que permitirían a Chile mantener su liderazgo mundial en la producción de cobre e incrementar significativamente su producción de oro y plata, de hierro y de algunos minerales industriales.

Los elementos relevantes de esta cartera no es su valor global, si no su composición en términos del número de iniciativas, quienes las impulsan, sus objetivos, donde se sitúan y los esfuerzos que se hacen por materializarlas. Del análisis de los antecedentes vertidos en el informe se puede concluir lo siguiente:

✓ **Procedencia de la inversión**

Por primera vez CODELCO presenta una cartera inversional casi equivalente a la proveniente de la minería privada del cobre, la cual más allá de buscar un incremento productivo de la estatal, busca consolidar su desarrollo sustentable a largo plazo permitiendo la continuidad sus operaciones por los próximos 30 años. Esta cartera asciende a MMUS\$ 28.656, un 43% de la cartera de cobre y un 37% de la cartera total. CODELCO posee un 61% de la inversión en condición base de la minería del cobre.

Solo algunas compañías privadas de la gran minería del cobre mantienen sus planes inversionales de similar magnitud a los de CODELCO, entre las cuales destaca Antofagasta Minerals, con sus desarrollos en el Distrito Centinela en la comuna de Sierra Gorda, KGHM y la expansión de la nueva operación de Sierra Gorda, BHP Billiton con sus proyectos de expansión de Escondida y los de continuidad de operaciones de Cerro Colorado y Spence, este último con una línea de minerales sulfurados. Siguiendo este mismo ejemplo se encuentra Teck con Quebrada Blanca Hipógeno y el proyecto Relincho en Atacama, y Freeport McMoRan, que luego de la venta de sus activos en Atacama pone sus esfuerzos en el proyecto El Abra Mill.

La inversión en otros minerales¹⁸ se ha visto disminuida con respecto al año anterior, específicamente la minería del oro, la cual ha caído un 68%. Las más afectada es aquella con potencial de desarrollarse en la región de Atacama.

La inversión proviene de 8 países, liderada por Chile con una participación del 58,9% del total, proveniente tanto de la minería estatal como de la privada. En segundo lugar encontramos a Canadá

¹⁸ Oro, hierro y minerales industriales



con una participación del 21%, con compañías emblemáticas como Teck Resources, Lundin Mining (que acaba de adquirir a Candelaria), Barrick Gold y otras compañías enfocadas en inversiones de la mediana minería del cobre y los minerales industriales. Con participaciones inferiores al 10% se encuentran países como Australia, EE.UU., Japón, Reino Unido, Polonia, China y Corea.

✓ **Propósito de la inversión**

A nivel global, el propósito de desarrollar iniciativas *greenfield* alcanza una participación de un 57,7% del total de la cartera, con alrededor de 22 proyectos, siendo relevante para todas las clasificaciones a excepción de la inversión que realiza CODELCO, mayoritariamente *brownfield*.

Tanto la expansión de las operaciones como el reponer producción actual son especialmente relevante para CODELCO, tanto para asegurar su competitividad a largo plazo, como por la condición de agotamiento en que se encuentran algunos de sus yacimientos más emblemáticos. Para los proyectos de expansión se identifican 9 proyectos que explican el 22,9% de la inversión total, mientras que para los de reposición se consideran 11 proyectos, con el 19,4% de la inversión global.

✓ **Región donde se invierte**

Antofagasta permanece como el principal destino de inversión, enfocado principalmente a la minería cuprífera, con un 44,2% de participación en el total de la cartera inversional. Atacama es el segundo destino inversional, con un 22,2% de participación en la inversión total, es la zona exclusiva de inversión en la minería del oro (32,3% de la inversión de la región), además de la significativa inversión en cobre (62% de la inversión en la región) y otros minerales. Valparaíso, Tarapacá, la región Metropolitana y O'Higgins tienen solo inversión cuprífera, mientras que Coquimbo cuenta con inversión en cobre y un significativo proyecto de hierro con coproducción de cobre.

✓ **Condicionalidad de la inversión**

Toda iniciativa minera puede verse afectada por ciertas variables que afecten su cronograma previsto, estas mayormente son el estado de avance de su construcción o de sus estudios, la obtención de permisos, tanto ambientales como sectoriales, fortaleza financiera de la compañías operadora, entre otros factores.

Es así como aquellas iniciativas con mayor probabilidad de materializarse en los plazos indicados por las compañías mineras propietarias, que corresponden a los proyectos en condición base y probable, corresponden a 24 iniciativas evaluadas en US\$ 31.345 millones.

En el grupo de proyectos en condición posible y potencial, que corresponde a aquellas inversiones mineras con menor probabilidad de materializarse en los plazos definidos por sus propietarios como también las más propensas a verse afectadas por cambios en las condiciones de mercado, podemos encontrar 18 iniciativas evaluadas en U\$ 45.945 millones.



Por otra parte, los proyectos en ejecución alcanzan un 27,4% del total de la cartera con 13 iniciativas, mientras que los proyectos en etapa de factibilidad corresponden 26 iniciativas las cuales concentran un 62,8% de la inversión del total de la inversión.

Existen 17 iniciativas equivalentes a un 27,1% de la inversión total que poseen RCA aprobada a julio de 2015, lo cual indica la existencia de 6 iniciativas que en los próximos meses podrían entrar en ejecución y cambiar su condición de materialización. Asimismo, un 33,1% de la inversión corresponde a 11 iniciativas que aún no reciben una resolución de calificación ambiental positiva (RCA aprobada) a sus proyectos presentados y un 27,5% de la inversión corresponde a proyectos que aún no ingresan sus EIA respectivos al sistema.

Al anualizar la inversión proveniente de la cartera inversional es posible identificar tres periodos:

- Inversión ya materializada, que corresponde a US\$ 15.380 millones, un 19,9% de la actual cartera,
- La inversión a materializar durante el próximo quinquenio 2015 – 2019, US\$ 44.894 millones equivalentes a un 58,1% de la cartera, con una inversión promedio anual de US\$ 8.979 millones,
- El remanente a invertir en el período 2020 – 2024 en aquellos proyectos cuya puesta en marcha esté prevista para esa época, cuya inversión alcanza los US\$ 16.981 millones equivalentes a un 22% de la cartera inversional.

Dentro de la inversión a materializar en el próximo quinquenio, el grupo de proyectos en condición base y probable explican un 40% de la inversión, a una tasa promedio de US\$ 3.592 millones. Asimismo, el grupo de iniciativas en condición posible y potencial explican el restante 60%, con una inversión promedio anual de US\$ 5.386 millones.

✓ **Cambio estructural de la producción de cobre**

Considerando un horizonte hasta el año 2026, Chile tiene un potencial de alcanzar una capacidad de producción cuprífera de 7,56 millones de toneladas de cobre, un 31,6% sobre la producción registrada el año 2014, si todos los proyectos previstos se materializan según sus cronogramas. El máximo de producción a registrarse en este periodo se alcanzaría durante el 2024, donde la producción de cobre llegaría aproximadamente a las 7,84 millones de toneladas, un 36,3% adicional a la producción 2014.

Este aumento de producción muestra un cambio estructural en el tipo de producto final de las operaciones cupríferas, es así como mientras la capacidad de producción en concentrados se incrementaría en 2,84 millones de toneladas hacia el 2026, un 72,7% respecto al 2014, la de cátodos SxEw disminuiría en 1,03 millones de toneladas, registrando una baja del 55,7% respecto al mismo año.

Esta declinación de la producción de cátodos SxEw se debería principalmente al agotamiento de recursos lixiviables y cierre de operación de algunas faenas de cobre hacia fines del próximo decenio,



como por ejemplo, Collahuasi, Sagasca, Quebrada Blanca, Mantos Blancos, Michilla, Las Cenizas, Franke, Mantoverde y Carmen de Andacollo. Asimismo, se observa que algunas operaciones de CODELCO, tales como Chuquicamata (Hidrosur), Radomiro Tomic y Salvador, reducirán sus producciones debido al agotamiento de recursos lixiviables.

En cambio, el aumento de la producción proveniente de la línea de concentrados tiene repercusiones en dos aspectos de ámbito estratégico de la minería, que son:

- Aumento de la oferta exportable de concentrados, sin aumento de la producción actual de cátodos ER: donde si para el año 2014 se exportó 2,55 millones de toneladas de cobre en concentrados, equivalente al 65,3% de la producción de concentrados del país, hacia el año 2026, la producción máxima de cobre en concentrados alcanzaría las 6,75 millones de toneladas, alcanzando un 89% de la participación en la producción nacional de cobre, donde sería potencialmente exportar 5,2 millones de toneladas de concentrados, es decir, el 76,9% del total de la producción chilena de concentrados.
- Aumento de niveles de procesamiento y generación de relaves: si actualmente se producen 10.849 tpd de cobre fino en concentrados, producto del procesamiento de 1,60 Mtpd de mineral sulfurado y se generan alrededor de 1,56 Mtpd de relaves (cifras 2014), la cartera de proyectos mineros de cobre 2015 – 2024 aumentará la producción de cobre fino en concentrados a 18.741 tpd, producto del procesamiento de alrededor de 3,54 Mtpd de mineral en plantas concentradoras, las cuales generarán alrededor de 3,47 Mtpd de relaves hacia el 2026. Esto significa un aumento de tratamiento diario y generación de relaves de cerca de un 121% solo para aumentar la producción diaria de cobre en un 32%.



ANEXO 1: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del cobre

1. Proyectos de la minería estatal del cobre

1.1. Proyectos Estructurales de CODELCO - www.codelco.cl

SULFUROS RADOMIRO TOMIC FASE II (División Radomiro Tomic)

El proyecto Radomiro Tomic Sulfuros corresponde a la opción de continuidad del desarrollo de la mina a rajo abierto de RT, cuya producción de óxidos decae fuertemente a partir del año 2018, a través de la explotación de sus reservas de sulfuros estimadas en 2.600 millones de toneladas, con una ley media de cobre de 0,47%.

Desde la perspectiva de la mina, este proyecto agrega nuevas fases de extracción que aprovechan el actual desarrollo de la mina Radomiro Tomic, generando un movimiento de material total entre 600.000 a 650.000 tpd, con una producción de mineral de 200.000 tpd.



En cuanto al procesamiento de mineral, el proyecto plantea la construcción y operación de una nueva concentradora con capacidad de 200.000 tpd, con lo que sería una de las plantas concentradora SAG más grandes del país. Se estima que el proyecto aportará una producción anual en torno a 350 mil toneladas de cobre fino, más 7 mil toneladas de concentrados de molibdeno.

Entre sus aspectos más relevantes se encuentra la utilización de agua de mar desalada en sus procesos, y a partir de 2021, poner en funcionamiento la tecnología de relaves espesados, que permiten optimizar el uso y tamaño del tranque, recuperar más agua y disminuir emisiones de material particulado, entre otras ventajas ambientales.

El año 2013 el proyecto cerró su ingeniería de factibilidad, modificando la forma de desarrollo del proyecto, considerando alcanzar las 200.000 tpd de procesamiento en dos etapas de 100.000 tpd cada una: la primera en 2018 y la segunda en 2021. Asimismo, se avanzó en el programa de compras de terrenos y servidumbres que se requieren para emplazar las futuras instalaciones.

En mayo de 2013 ingresó a evaluación el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto y hacia fines de año estaba completando la primera Adenda para, posteriormente, obtener los permisos sectoriales. Actualmente, Codelco ya respondió la segunda Adenda del proyecto y el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se encuentra realizando el proceso de consulta indígena en el marco del Convenio 169 de la OIT.



- Recursos : 3.617 Mt @ 0,46% Cu
- Capacidad de tratamiento : 200 Ktpd de mineral sulfurado, en dos etapas.
- Inversión estimada : MMUS\$ 5.376, incluyendo la infraestructura de desalación e impulsión de agua de mar, pero no incluye la planta de relaves espesados, a construir con posterioridad.
- Uso de agua de mar : Considera una planta desaladora con tecnología de osmosis inversa de 1.600 l/s, con una inversión estimada de **US\$ 1.500 millones**, incluidos en el total de inversión del proyecto.
- Mano de obra : 12.100 en la etapa de construcción y 2.200 en la etapa de operación.
- Condición de materialización :

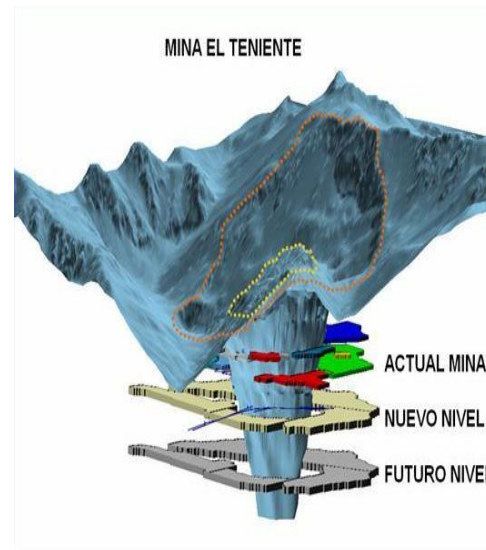
Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2019

Estado actual : En proceso de aprobación de RCA y permisos sectoriales, con extensión de plazo solicitada hasta septiembre 2015. Inicio de construcción estimado a principios de 2016, para terminar la etapa 1 del proyecto a finales de 2018.

NUEVO NIVEL MINA (División Teniente)

Este desarrollo ampliará la mina El Teniente hacia un sector más profundo del yacimiento, ubicada en la cota 1.880, es decir 100 m más bajo que el actual Teniente 8, sumando con ello una superficie de explotación cercana a los 2 millones de metros cuadrados. Este nuevo sector contiene reservas que ascienden a 2.020 millones de toneladas y con una ley media de cobre de 0,86% y 220 ppm de molibdeno.

La configuración del proyecto contempla una explotación a través del sistema panel caving, con el 100% del área precondicionada con fracturamiento hidráulico y un esquema de niveles típico de la mina El Teniente: hundimiento, producción, ventilación, acarreo y chancado. La diferencia es, en este caso, que el mineral va a ser sacado a superficie a través de un sistema de correas transportadoras hasta el concentrador Colón.



El proyecto permitirá alcanzar sostenidamente el nivel de operación divisional a largo plazo a 137 ktpd, extendiendo por más de 50 años la vida útil de la mina a partir de 2017. Adicionalmente queda



abierta la opción para poder llegar a una capacidad de tratamiento de 180 ktpd en el próximo decenio.

Se estima que entre los años 2011 y 2017 el proyecto ejecutará 98.450 metros de túneles (desarrollos horizontales) y 3.454 metros de desarrollos verticales: chimeneas de ventilación y piques de traspaso.

Cabe destacar que el proyecto Nuevo Nivel Mina plantea un diseño de ingeniería orientado a mitigar los riesgos. Asimismo, reducirá de manera importante la exposición de las personas a situaciones riesgosas, ya que considera operaciones semiautomáticas comandadas desde salas de control ubicadas en el valle, a más de 50 kilómetros del área de trabajo.

Recursos : 3.732 Mt @ 0,86% Cu

Capacidad de tratamiento : 137 Ktpd de mineral sulfurado, con posibilidades de expandirse en el próximo decenio a 180 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 4.920

Uso de agua de mar : No aplica.

Mano de obra : 3.500 trabajadores en etapa de construcción.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Reposición	Ejecución	EIA aprobado	2021

Estado actual : El proyecto ha pasado por una revisión mayor, postergando el inicio de su puesta en marcha esperada y aumentando la inversión requerida para el desarrollo. Lo anterior se explica por mayor complejidad geotécnica en las labores de acceso y transporte. Se estima el inicio gradual de producción en el año 2021.

CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA (División Chuquicamata)



La Corporación se encuentra explorando los recursos geológicos profundos del yacimiento Chuquicamata, cuyas reservas se estiman en 1.650 millones de toneladas con ley de 0,71% de Cu.

El proyecto considera la explotación por medio de macro bloques, con el proceso de extracción “block caving”, en una mina subterránea que comprende cuatro niveles de producción; un túnel de acceso principal de 7,5 kilómetros; cinco rampas de inyección de aire limpio, y dos piques de extracción de aire, entre muchas otras obras. Asimismo, prevé una tasa creciente de producción desde 2.700 toneladas de mineral por día al inicio de su explotación hasta alcanzar su régimen de 140.000 tpd, nueve años después, lo que significará una producción anual de 366.000 toneladas de cobre fino y más de 18.000 toneladas de molibdeno fino.



Su desarrollo se haría coincidente con la conclusión de la vida económica útil del rajo y aportaría su mineral a las concentradoras actuales de Chuquicamata.

- Recursos : 1.728 Mt @ 0,80% Cu
- Capacidad de tratamiento : Hasta 140 Ktpd de mineral sulfurado.
- Inversión estimada : MMUS\$ 3.816
- Uso de agua de mar : No aplica.
- Mano de obra : 3.767 en la etapa de construcción y un máximo de 4.837 en la etapa de operación, cuando la operación llegue a régimen.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Reposición	Ejecución	EIA aprobado	2020

Estado actual : Completadas obras tempranas, ejecutando labores de túneles de acceso y transporte. Se estima un desarrollo gradual de la mina, con inicio de producción a partir del año 2020.

NUEVA ANDINA: FASE II - EXPANSIÓN A 244 KTPD / (División Andina)

Este proyecto estructural de Codelco, consiste en la expansión de la capacidad de tratamiento de División Andina en 150 ktpd de mineral, pasando desde las 94 ktpd alcanzadas con el PDA Fase I a 244 ktpd nominales. Lo anterior se traduce, para los primeros 30 años de operación, en una producción adicional de 343 ktpa de cobre fino, lo que llevaría a la División Andina a producir



alrededor de 600 ktpa de cobre fino y extenderá la vida útil de la División hasta el año 2085. La construcción de Expansión Andina tomará 6 años debido a su complejidad y la necesidad de construir un sistema de transporte de mineral a través de túneles en la alta montaña.

La expansión considera nuevas operaciones unitarias de chancado primario, transporte de mineral, chancado secundario y terciario, plantas de flotación colectiva, selectiva y de recuperación de molibdeno, así como una planta de filtros con almacenamiento de concentrados, para su posterior transporte y almacenamiento en Bahía de Quintero. Dentro de los equipos necesarios, este proyecto incluirá la utilización de tecnología HPGR (High Pressure Grinding Roll) en la etapa de chancado terciario, con la cual se espera lograr menores costos de operación, del orden de 20%, ahorro que se sustenta fuertemente en un menor consumo específico de energía, en torno al 25%.

Para estas operaciones, el proyecto considera trabajos en la región de Valparaíso, ampliación de la mina rajo e infraestructura minera, del sistema de transporte de mineral, nueva planta concentradora y almacenamiento de concentrado de cobre en la Bahía de Quintero, como en la región Metropolitana, ampliación del tranque de relaves Ovejería (actualmente en operación), nueva canaleta para transporte de relaves, un sistema de recirculación de agua desde el tranque, líneas de transmisión eléctrica de 220 kV y 33 kV, un concentrado y una nueva planta de filtros en sector de Montenegro.

- Recursos : 5.771 Mt @ 0,75% Cu
- Capacidad de tratamiento : 150 ktpd de mineral sulfurado adicionales a las 94 ktpd actuales.
- Inversión estimada : MMUS\$ 6.524
- Uso de agua de mar : No considera.
- Mano de obra : Entre 12.800 y 18.000 trabajadores en la etapa de construcción y alrededor de 2.043 en promedio en la etapa de operación.
- Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Expansión	Factibilidad	EIA presentado	2024

Estado actual : El estudio de factibilidad finalizado en 2013, modificó el cronograma del proyecto, definiendo la puesta en marcha para no antes del año 2023. Se estima un inicio de producción al año 2024.

NUEVO TRASPASO RAJO - PLANTA / (División Andina)

El proyecto Nuevo Sistema de Chancado Primario, consiste en la construcción de una nueva línea de chancado, la que permitirá mantener la actual capacidad productiva de División Andina, que se encuentra en torno a las 92 mil toneladas de mineral por día, generando cerca de 240 mil toneladas al año de cobre fino, más una producción de molibdeno de 3,9 toneladas.



De acuerdo a la planificación minera y a su avance, los actuales piques de alimentación al chancador Don Luis se verán afectados por el crecimiento del rajo. Es por eso que División Andina requiere reponer dicha infraestructura que garantice su capacidad de procesamiento de mineral, instalando en un nuevo espacio donde se instale una nueva línea de chancado que permita el traspaso de minerales desde la mina hacia la planta.

Las obras contemplan la construcción de la plataforma en el Nudo 3.500, un sistema de protección de avalanchas, el montaje de un nuevo chancador primario, la construcción del túnel correa Haulage III, el sistema de distribución y alimentación tolva SAG y la nueva planta de chancado secundario. Ello permitirá extender la vida útil del rajo hasta el año 2033 y permitir el desarrollo de Nueva Andina Fase II.

Otra de las innovaciones más llamativas de este proyecto consiste en la instalación de un sistema de control de avalanchas que permitirá resguardar todas las instalaciones contempladas en el área y, por supuesto, al personal que allí labore.

- Recursos : No aplica.
- Capacidad de tratamiento : No aplica.
- Inversión estimada : MMUS\$ 1.323
- Uso de agua de mar : No aplica.
- Mano de obra : Este proyecto no modifica la dotación de la División Andina.
- Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Reposición	Ejecución	N/A	2022

Estado actual : Proyecto en etapa de ejecución inversional, iniciada a mediados de 2013. La construcción de las obras totales del proyecto demorará 8 años debido a que las condiciones climáticas impiden trabajar en superficie durante los meses de invierno, estando completamente operativo no antes del año 2022.

RAJO INCA/ (División Salvador)

El proyecto Rajo Inca consiste en un proyecto de continuidad operacional de las actuales instalaciones de la División El Salvador de CODELCO, mediante la explotación a rajo abierto de los recursos remanentes del yacimiento Indio Muerto. Este proyecto, además de extender la vida útil de Salvador por más de 30 años a partir del cierre de la mina subterránea, considera una ampliación de la actual capacidad de tratamiento de la División a partir del año 2022, alcanzando un régimen de 132 ktpd el año 2023.



El plan minero actual de la División Salvador contempla una explotación de recursos sulfurados del sector Inca mediante minería subterránea, el cual se verá interrumpido el año 2018 afectado por el inicio del pre-stripping del proyecto Rajo Inca. Asimismo, el sector denominado Campamento Antiguo agota sus reservas el año 2017.

El API de la prefactibilidad del proyecto Rajo Inca fue entregado para su revisión. Este estudio de prefactibilidad contempla flexibilizar en el diseño y la secuencia de extracción del proyecto Rajo Inca, a objeto de manejar mayor nivel de certeza en el tonelaje y ley alimentada a planta debido al alto porcentaje de mineral quebrado contemplado en la explotación y reevaluar la estrategia de desarrollo del negocio minero, analizando la entrada del Rajo Inca a menor escala para así adelantar su puesta en marcha.

Cabe destacar que la Corporación contempla analizar la factibilidad de procesar recursos marginales (proceso run of mine) con el objeto de utilizar los activos de SX-EW de Salvador durante el periodo de transición al Rajo Inca, proyecto que podría aportar, a partir del año 2017, recursos lixiviables de baja ley.

Recursos : 1.291 Mt @ 0,45% Cu.

Capacidad de tratamiento : 132 Ktpd.

Inversión estimada : MMUS\$ 2.691

Uso de agua de mar : No aplica.

Mano de obra : No disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Prefactibilidad	Sin EIA	2020

Estado actual : Proyecto en etapa de prefactibilidad. Puesta en marcha estimada para no antes del año 2020.



2. Proyectos de la gran minería privada del cobre

2.1. Proyectos de Anglo American - www.angloamerican.com

LOS BRONCSE FASE 7 (Anglo American Sur S.A.)

La operación Los Bronces considera priorizar la explotación de mineral en aquellos sectores con mejor información geológica y razón lastre mineral más baja, a fin de mantener los niveles actuales de producción. En este sentido, el Proyecto incorpora una modificación de la explotación minera denominada Fase 7 al desarrollo minero. La extensión de la Fase 7, contempla una superficie estimada de 44 ha, que en la actualidad se encuentra intervenido y ocupado por infraestructura de servicio a la operación minera. Desde el punto de vista productivo, se proyecta extraer un total aproximado de 78 millones de toneladas de material, de los cuales 42 millones de toneladas corresponden a lastre y 36 millones de toneladas corresponden a mineral. Producto de lo anterior, se hace necesario la reposición de la infraestructura que se verá afectada por el desarrollo minero, lo que traerá consigo la construcción, habilitación y reubicación de edificios y otra infraestructura de servicio a la operación.

Dado que el proyecto tiene por objeto sostener los actuales niveles de producción, sin incorporar modificaciones en la capacidad de tratamiento de mineral en plantas, no se proyecta un incremento en el consumo de agua e insumos no sobrepasarán los niveles autorizados en el proyecto “Desarrollo Los Bronces”. En ese mismo sentido, para la ejecución del proyecto no se requerirá de nueva infraestructura de plantas de procesamiento de mineral, modificación del sistema transporte de pulpa, ni del tranque de relaves.

- Recursos : XXXXXXXX
- Capacidad de tratamiento : 160 ktpd nominal, con un máximo de 180 ktpd.
- Inversión estimada : MMUS\$ 112
- Mano de obra : 120 en etapa de construcción.
- Uso de agua de mar : No considera.
- Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Expansión	Factibilidad	EIA presentado	2017

Estado actual: Proyecto ingresado al SEA a través de DIA en Noviembre de 2014 a la espera de aprobación ambiental.



2.2. Proyectos de Antofagasta Minerals - www.antofagasta.co.uk

ANTUCOYA (Minera Antucoya Ltda.)

Depósito ubicado a 125 km al Noreste de Antofagasta y a 45 km en línea recta desde la costa, qque contiene reservas probadas y probables de 635,8 millones de toneladas, con 0,35% de cobre (con una ley de corte de 0,21% Cu). El proyecto producirá un promedio de 85.000 toneladas de cátodos de cobre al año durante los primeros 10 años de operación, para luego alcanzar un promedio de 80.000 toneladas de cátodos al año hasta completar los 20 años de vida útil estimada para el proyecto.

Antucoya se desarrollará como una mina a cielo abierto convencional y el mineral será procesado mediante pilas de lixiviación dinámicas y una planta de SXEW, utilizando agua de mar sin tratar a en la operación. A pesar que este es un proyecto tipo *greenfield* de baja ley, hay una serie de factores de compensación: El depósito es relativamente poco profundo y por lo tanto el proceso de pre-stripping para eliminar los 35 millones de toneladas de escombros se espera que sólo demore nueve meses; la relación estéril/mineral también es baja, aproximadamente 1:1; el depósito se encuentra dentro de una zona minera bien desarrollada, lo que permite un fácil acceso a infraestructuras preexistentes, incluidos los recursos de energía, agua y recursos humanos.

A finales de diciembre de 2012, el desarrollo en Antucoya se suspendió para permitir una revisión del proyecto dado los aumentos de los costos actuales y potenciales. Luego de las positivas adecuaciones, la construcción del proyecto fue reactivada en el segundo trimestre 2013, eliminado la planta de ácido considerada en el proyecto inicial y aumentando la producción promedio para los primeros 10 años.

Recursos : 1.208,5 Mt @ 0,30% Cu (medidos, indicados e inferidos)

Capacidad de tratamiento : Mineral de alta ley, hasta 96 ktpd; mineral ROM (*Run of Mine*), hasta 38 ktpd.

Inversión estimada : MMUS\$ 1.900

Mano de obra : Entre 5.000 a 7.000 en etapa de construcción, y 1.400 en etapa de operación.

Uso de agua de mar : Suministrada vía sistema de impulsión desde Esperanza.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual: Proyecto con construcción finalizada. Se espera una producción de 37.000 TMF de cátodos durante el 2015.

ACTUALIZACIÓN ESPERANZA (Minera Centinela, ex Minera Esperanza)

La mina Esperanza, ubicada a 30 km de la localidad de Sierra Gorda, Región de Antofagasta, ha comenzado con un proceso de optimización de sus operaciones a través de dos declaraciones de impacto ambiental (DIA) presentadas durante 2013.



La primera optimización denominada “Tercera Actualización Proyecto Esperanza”, con DIA aprobado en mayo de 2012, busca aumentar la disponibilidad de insumos críticos (agua, inhibidores y reactivos de proceso, etc.), incorporar nuevos recursos de mineral oxidado ubicados en áreas a ser posteriormente ocupadas por botaderos, y la construcción de una nueva planta de procesamiento de molibdeno.

En esta primera optimización, el proyecto “Planta de Molibdeno” representa la obra de mayor envergadura. La ubicación de la planta es en un sector adyacente a la flotación colectiva, en el sector Esperanza junto a la planta concentradora existente. El proceso corresponde a un circuito de flotación selectiva estándar a una tasa de tratamiento de 5,5 Ktpd, con las siguientes etapas: flotación primaria, flotación de limpieza, filtrado, secado y almacenamiento del concentrado de Molibdeno producido. La cola o “relave” del proceso corresponde al concentrado de cobre-oro que continúa con su proceso en la planta concentradora actual.

La segunda optimización denominada “Cuarta Actualización del Proyecto Esperanza -Optimización del Proceso”, con DIA presentado en junio de 2013, se concentra en el mejoramiento de los sistemas de molienda y flotación actuales, con la incorporación de una planta de chancado secundario y terciario como complemento a la capacidad del proceso actual, además de un nuevo espesador de concentrado y otro de relave.

Una vez concretadas estas optimizaciones, Esperanza habrá aumentado en la capacidad de tratamiento de su planta concentradora de 12 Ktpd, alcanzando las 105 Ktpd de tratamiento. Este aumento se traduciría en, aproximadamente, 19 Ktpa de Cu en concentrado adicional a la producción actual de la operación. Además, la planta de molibdeno permitirá a la compañía producir alrededor de 2 ktpa de Mo durante la vida útil de la operación actual, incrementando sustancialmente la cadena de valor.

De estas dos iniciativas, la “Optimización del Proceso” es la más avanzada, estimándose que el aumento de rendimiento de la planta a 105 Ktpd esté completo para fines de 2015. Durante 2013 las actividades del proyecto estuvieron enfocadas en la instalación de dos espesadores de relaves adicionales.

Con respecto a la construcción de la planta de molibdeno, Esperanza continúa evaluando el proyecto, el cual se encuentra actualmente en la etapa de estudio de factibilidad. Sin embargo, si es aprobado, la producción podría comenzar a partir de 2016.

Cabe destacar que debido a la reestructuración de los proyectos del Distrito Centinela, Esperanza Sur fue añadida al plan minero de Esperanza, aumentando las reservas de la operación desde 731,6 Mt con leyes de 0,50% de cobre, 0,011% de molibdeno y 0,19 gpt de oro a 1.789,2 Mt con leyes de 0,45% de cobre, 0,013% de molibdeno y 0,16 gpt de oro. Esto aumentaría la vida útil de la actual operación de Esperanza en 30 años adicionales.

<u>Recursos</u>	: 3.244,7 Mt @ 0,38% Cu; 0,005% Mo; 0,12 gpt Au (medidos, indicados e inferidos)
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 12 ktpd de mineral sulfurado adicionales a la capacidad actual, mas 5,5 ktpd de tratamiento en planta de molibdeno.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 630 (“Tercera Actualización Proyecto Esperanza” MMUS\$ 200; “Cuarta Actualización del Proyecto Esperanza -Optimización del Proceso” MMUS\$ 430).
<u>Uso de agua de mar</u>	: Se mantendrá desde la planta actual.



Mano de obra : 875 trabajadores en etapa de construcción y 49 en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual : Proyectos con estudios de factibilidad en curso y en construcción, respectivamente. El proyecto denominado “Tercera Actualización Proyecto Esperanza” se encuentra con DIA aprobado en mayo de 2012 pero aun evaluándose, con puesta en marcha presupuestada para 2016, en cambio la “Cuarta Actualización del Proyecto Esperanza -Optimización del Proceso”, que se encuentra con DIA aprobado en noviembre de 2013, se estima su puesta en marcha para fines 2015.

MODIFICACIONES EL TESORO (Minera Centinela, ex Minera Tesoro)

La mina El Tesoro, ubicada a 25 km al este de la localidad de Sierra Gorda, Región de Antofagasta, y a una altura de aproximadamente los 2.300 msnm., presentó en enero de 2014 el DIA “Continuidad operacional: Aumento de capacidad de procesamiento y modificación Planta SX”.

Este proyecto tiene por objetivo principal mantener la capacidad de producción de cobre fino en cátodos de El Tesoro, equivalente a 110 ktpa. Esto será posible, por una parte, propiciando el máximo beneficio de recursos propios y, por otra parte, procesando las soluciones ricas en cobre aportadas por terceros. En particular, el proyecto se centra en cuatro ejes:

- i. Aumento de capacidad de procesamiento: Consiste en el chancado, aglomeración y lixiviación de 2.500.000 de toneladas anuales de mineral adicionales a la capacidad actual de 10.500.000 de toneladas de mineral, preferentemente de stock, pero eventualmente directo desde uno o más de los rajos en explotación en faena, en una nueva planta de conminución, aglomeración y pila de lixiviación. Esta mayor capacidad de procesamiento permitirá compensar en parte la baja en la ley del mineral procesado.
- ii. Lixiviación de ripios: generados a partir de mineral anteriormente lixiviado, en una pila dinámica, pero que por su contenido de cobre remanente son rentables de reprocesar (relixiviar) dentro del mismo botadero de ripios existente. Se beneficiarán 3.000.000 de toneladas anuales durante el resto de la vida útil de El Tesoro.
- iii. Modificación de la Planta SX y procesamiento de soluciones de terceros: en este caso se requiere modificar la Planta SX, con el objeto que permita procesar soluciones, a corto plazo, del proyecto Encuentro Óxidos y, en el largo plazo, de otros yacimientos de óxidos que puedan existir en el sector.
- iv. Ejecución de sondajes de prospección: mediante método de diamantina y aire reverso, en un área previamente explorada dentro de las pertenencias mineras de la operación actual, en particular en el área conocida como Llano-Paleocanal, ubicada inmediatamente al sur y sureste del rajo Tesoro Noreste.

A fines de julio de 2014 el proyecto fue aprobado por el SEA, con lo cual la ejecución del proyecto debiese comenzar a fines de agosto de 2014.



- Recursos : 346 Mt @ 0,45% Cu
- Capacidad de tratamiento : 7 ktpd de mineral oxidado adicionales a la capacidad actual.
- Inversión estimada : MMUS\$ 86
- Uso de agua de mar : Se mantendrá el suministro desde Esperanza
- Mano de obra : 460 trabajadores en etapa de construcción y 270 en etapa de operación.
- Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Reposición	Ejecución	EIA aprobado	2016

Estado actual : Proyectos con estudios de factibilidad en curso y DIA aprobado en julio de 2014. Entrando en construcción a fines de agosto de 2014, se estima que su puesta en marcha sería para mediados de 2016.

ENCUENTRO, (Antofagasta Minerals S.A.)

El depósito de Encuentro está ubicado a unos 10 km al SE de Esperanza y su estrategia inmediata es desarrollar la capa de óxidos en forma inicial, lo equivaldría al *pre-stripping* de la etapa sulfuros, a desarrollar en segunda instancia. El desarrollo de estas líneas de explotación está vinculada con las operaciones de Minera Centinela.

i. Encuentro Óxidos:

El depósito Encuentro Óxidos se espera que produzca alrededor de 50.000 toneladas de cátodos de cobre al año, utilizando de la capacidad existente en El Tesoro. Esta iniciativa permitiría que la actual planta SX-EW continúe produciendo a plena capacidad (100.000 toneladas por año), a partir de 2016, por alrededor de 8 años ayudando a compensar la disminución de la producción producto de la caída de leyes del actual yacimiento donde se extrae mineral.

Este proyecto contempla nuevas instalaciones de chancado y lixiviación en pilas, con una tubería que dirigirá la solución de lixiviación o PLS (*Pregnant Leach Solution*) hacia la planta de El Tesoro a unos 15 km de distancia, para su procesamiento. El mineral de mayor ley será chancado y enviado a las nuevas instalaciones de lixiviación en pilas, mientras que el mineral de menor ley será procesada en una pila de lixiviación ROM.



Se espera completar el estudio de factibilidad durante el primer semestre de 2014, para posteriormente comenzar con el *pre-stripping* a finales de 2014, por un período de dos años, seguido de la primera producción en 2016.

Actualmente el Grupo está analizando formas de reducir este coste inversional, considerando incluso el abastecimiento de equipos desde China y el uso de un equipo de proyecto liderado por Antofagasta Minerals en lugar de un contratista EPCM.

- Recursos : 178,8 Mt @ 0,44% Cu (medidos, indicados e inferidos)
- Capacidad de tratamiento : Entre mineral de alta ley y ROM, alrededor de 65 Ktpd.
- Inversión estimada : MMUS\$ 636
- Uso de agua de mar : Proveniente de Esperanza mediante sistema de impulsión.
- Mano de obra : 2.000 trabajadores en etapa de construcción y 500 en etapa de operación.
- Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Reposición	Ejecución	EIA aprobado	2016

Estado actual : Construcción del proyecto iniciada a fines de 2014 con puesta en marcha estimada para 2016.

ii. Encuentro Sulfuros (Desarrollo Distrito Centinela):

Minera Centinela ingresó al Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) de la Región de Antofagasta el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en mayo de 2015.

Se espera que en su primera etapa, que se pondría en marcha en 2019, el proyecto permitiría agregar 140 mil toneladas de cobre fino. Con su segunda etapa, en 2024, se agregarán otras 60 mil toneladas. De esta forma, en la próxima década, Minera Centinela alcanzará una producción anual superior a las 400 mil toneladas.

La iniciativa contempla la ejecución del proyecto en dos etapas. La primera corresponde al desarrollo del yacimiento Esperanza Sur, que tiene un plan estimado de inicio de operación para el año 2019 y que significará una inversión de US\$ 2.700 millones. Por su parte, la segunda etapa consiste en el desarrollo del yacimiento Encuentro Sulfuros, cuyo plazo de operación se proyecta para 2024, donde se invertirán US\$ 1.650 millones adicionales.

- Recursos : 1.193,5 Mt @ 0,40% Cu; 0,014% Mo; 0,16 gpt Au (medidos, indicados e inferidos)
- Capacidad de tratamiento : 95 Ktpd de mineral sulfurado.
- Inversión estimada : MMUS\$ 4.350
- Uso de agua de mar : Proveniente de Esperanza mediante sistema de impulsión.



Mano de obra : Sin información disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA Presentado	2019

Estado actual : Proyecto con ingresado al sistema de evaluación ambiental en mayo de 2015.

LOS PELAMBRES (Minera Los Pelambres S.A.)

El yacimiento Los Pelambres está ubicado a casi 170 km al Este de Los Vilos y a 3.100 m.s.n.m. Cuenta con recursos base que superan en más de cuatro veces las reservas de mineral en la actual operación. Por ello la Compañía ha seguido examinando las opciones para el desarrollo a largo plazo de la mina, diseñando diversas alternativas de crecimiento. Es así como, durante 2013, el Grupo ha completado el estudio de prefactibilidad que examina las opciones para una expansión progresiva y una mayor expansión a largo plazo de la operación actual de Los Pelambres.

AMPLIACIÓN MARGINAL LOS PELAMBRES

Esta ampliación, que no requeriría de infraestructura nueva y solo buscaría aumentar hasta en un 15% la capacidad actual de tratamiento de la planta concentradora mediante optimizaciones en el proceso productivo.

Durante noviembre se inició un estudio de factibilidad sobre la expansión marginal, con una posible primera producción a partir de 2018. Actualmente se espera que el rendimiento pudiera aumentar a cerca de 205 ktpd. Asimismo, se modificará la planta actual de procesamiento con el fin de permitirle tratar un mineral de mayor dureza, que se espera en las etapas posteriores del plan de mina. Estos factores combinados apoyarían un aumento neto en la producción promedio de aproximadamente 40 ktpa a 45 ktpa de cobre fino.

Recursos : 5.714 Mt @ 0,52% Cu; 0,016% Mo; 0,05 gpt Au

Capacidad de tratamiento : 30 ktpd adicionales de mineral sulfurado.



Inversión estimada : MMUS\$ 1.190
Uso de agua de mar : No considerada en el proyecto.
Mano de obra : Sin información disponible.
Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Reposición	Factibilidad	Sin EIA	2018

Estado actual : Proyecto con estudio de factibilidad en curso y se espera enviar el EIA del proyecto durante el segundo semestre de 2015. La compañía estima que la puesta en marcha sería durante 2018.

2.3. Proyectos de BHP Billiton - www.bhpbilliton.com

SPENCE GROWTH PROJECT o MINERALES PRIMARIOS SPENCE (Minera Spence S.A.)

Para el beneficio de los minerales de sulfuros primarios, la faena considera la puesta en operación de una planta concentradora con una capacidad de tratamiento nominal de entre 95.000 y 100.000 toneladas de mineral. Asimismo, el procesamiento de las reservas de mineral, permitirá extender la vida útil del yacimiento por alrededor de 20 años, produciendo anualmente alrededor de 835.000 toneladas de concentrado de cobre y 7.500 toneladas de concentrado de molibdeno.

Cabe señalar que, la actual operación de Minera Spence (consistente en explotación de mineral supérgeno, lixiviación de sulfuros y óxidos, extracción por solventes y electro-obtención para producir cátodos de cobre de alta pureza), continuará realizándose en paralelo hasta el año 2024.

El proyecto considera además el uso de agua desalinizada de calidad industrial para abastecer los, para lo cual se contempla la construcción y operación de una planta desalinizadora con una capacidad de producción de hasta 1.600 l/s, que se localizará aproximadamente a 12 km al Noreste de la localidad de Mejillones. Esta planta sería construida en 2 etapas, con la materialización de las obras para producir y conducir 800 l/s requeridos por el proyecto minero y una segunda etapa de 800 l/s para abastecer otros proyectos de BHP Billiton.

Recursos : s/i
Capacidad de tratamiento : Nueva planta concentrado con capacidad entre 95.000 tpd y 100.000 tpd.



- Inversión estimada : MMUS\$ 3.300 (incluye 800 MMUS\$ de planta desaladora)
- Uso de agua de mar : Utilización de agua de mar desalada con una planta de capacidad de 800 l/s con posibilidades de expandir a 1.600 l/s.
- Mano de obra : Para la faena se consideran entre 1.550 a 4.100 personas para la construcción y 220 para la operación. Para el caso de la desaladora corresponden 1.380 en construcción y entre 26 y 45 en operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2019

Estado actual : Proyecto en factibilidad, con proceso de aprobación del EIA presentado en julio de 2015. Si este EIA es aprobado, la operación podría continuar su desarrollo a partir de 2019.

ESCONDIDA ORGANIC GROWTH PROJECT I (Minera Escondida Ltda.)

BHP reformuló el proyecto original Escondida Fase V en 2011, por un nuevo modelo de crecimiento orgánico, que se inicia con la adición de un molino a la planta Laguna Seca, aumentando la capacidad de tratamiento de esta planta en 15 Ktpd, y luego construir una nueva planta concentradora de 152 ktpd de tratamiento de mineral la cual reemplazará a la actual planta Los Colorados, que será desmantelada para dejar en condiciones de explotar el rico mineral yacente en la locación de esa planta.



Así mismo, en los planes de la compañía se encuentra el realizar en el mediano/largo plazo una nueva fase denominada OGP II, la cual considera agregar una tercera planta al ciclo productivo, además de infraestructura relacionada al tendido eléctrico de la operación. Esta última iniciativa se encuentra nivel de ingeniería de perfil solamente.

- Recursos : 13.890 Mt @ 0,57% Cu (medidos, indicados e inferidos)
- Capacidad de tratamiento : Aumento neto total de 47 ktpd de mineral sulfurado: a) 15 ktpd adicionales de mineral sulfurado en la planta Laguna Seca, para alcanzar a 135 ktpd. b) Desaparece la actual planta Los Colorados de 120 ktpd. Y c) Se agrega nueva planta concentradora de 152 ktpd.



Inversión estimada : MMUS\$ 4.199

Uso de agua de mar : Utilización de agua de mar desalada proveniente de la actual Planta Coloso. Sin embargo la compañía está desarrollando los estudios para una nueva planta desaladora, que potenciaría la actual.

Mano de obra : Entre 5.900 a 8.570 trabajadores en etapa de construcción y 739 en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual : Proyecto finalizado durante junio de 2015 actualmente en etapa de comisionamiento, con puesta en marcha definitiva durante el tercer trimestre de 2015..

CERRO COLORADO – CONTINUIDAD OPERACIONAL (Pampa Norte S.A.)

Cerro Colorado, es una operación minera de cobre a cielo abierto que produce cátodos SXEW y está ubicada a 120 km al este de Iquique, entre las comunas de Pozo Almonte y Pica, región de Tarapacá. En operación desde 1994, Cerro Colorado tiene una vida útil estimada hasta el 2016, tanto por las reservas consideradas en el proyecto original, como por los permisos de extracción de agua que posee para sus procesos.

En julio de 2013 Pampa Norte S.A., filial de BHP Billiton en Chile, presentó el proyecto denominado “Continuidad Operacional” el cual considera continuar con la actual operación, explotando reservas mineras identificadas y evaluadas económicamente en el marco de diversas campañas de prospección tendientes a prolongar la vida útil de la operación. La explotación de estas reservas permitirá a la compañía extender su operación actual hasta el año 2023, sin modificar el proceso y manteniendo el nivel de producción actualmente autorizado, a un ritmo de movimiento de material (lastre y mineral) de alrededor de 217 ktpd, como promedio diario, con un máximo de alrededor de 261 ktpd el año 2016.

Cabe destacar que el Proyecto considera mantener la misma tasa de extracción de agua – 150 l/s – desde el campo de pozos ubicado en Pampa Lagunillas.

Durante junio de 2015 la compañía entregó a las autoridades ambientales la tercera Adenda, en la que dio respuesta a una nueva ronda de inquietudes de parte de los servicios públicos con competencia en la evaluación. Se espera que luego de esta presentación del documento, pueda darse inicio a la votación del proyecto y su eventual aprobación.

Recursos : 267 Mt @ 0,60% CuT; 0,42% CuS

Capacidad de tratamiento : No disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 467



Uso de agua de mar : No utiliza

Mano de obra : Entre 40 a 50 trabajadores en etapa de construcción y 3.200 trabajadores promedio en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Reposición	Factibilidad	EIA presentado	2017

Estado actual : Proyecto en factibilidad, con proceso de aprobación del EIA presentado en julio de 2013. Si este EIA es aprobado, la operación podría continuar su desarrollo a partir de 2017.

2.4. Proyecto de Capstone Mining - www.capstonemining.com

SANTO DOMINGO (Minera Santo Domingo)

Santo Domingo es el principal yacimiento de cuatro depósitos del tipo IOCG que estudia Capstone Mining en el distrito de Diego de Almagro, compañía que lo recibió producto de la adquisición de Far West Mining en junio de 2011. Se completó un estudio de prefactibilidad en agosto de 2011 donde se reestiman los parámetros inversionales y de operación del proyecto.

Con los antecedentes disponibles se postula una explotación de los recursos sulfurados para recuperar sobre 100 ktpa de Cu fino y 470 kg de oro en concentrados de cobre, más la coproducción de unos 4 Mtpa de recursos ferríferos (magnetita y hematita) en concentrados de Fe a través de concentración magnética de los relaves de la flotación.

El concentrado de cobre será filtrado y luego transportado desde el Área Mina-Planta en camiones hasta el Área Puerto para su almacenamiento y posterior embarque. Por otra parte, el concentrado de magnetita será transportado mediante un concentrado hasta el Área Puerto, donde será lavado, filtrado y almacenado hasta su embarque.

Una vez tomada la decisión de construcción del proyecto, la puesta en marcha se concretaría aproximadamente 3 años después. El presupuesto total de Santo Domingo para el 2014 es de US\$ 29,8 millones para continuar con los trabajos de ingeniería y obtención de permisos.

Recursos : 581 Mt @ 0,32% Cu; 0,042 gpt Au (indicados e inferidos)

Capacidad de tratamiento : 70 ktpd de mineral sulfurado los primeros 5 años, luego se mantendrá estable en 63,5 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 1.700

Uso de agua de mar : Considera una planta que producirá 12,5 l/s de agua desalada (2,5 l/s para lavado de concentrados y consumo de trabajadores, y 10 l/s restantes se almacenarán



para uso de la comunidad de Diego de Almagro). Asimismo, se considera una tubería de impulsión de agua de mar de 112 km con un caudal nominal de 389 l/s.

Mano de obra : Entre 1.550 a 4.060 trabajadores en etapa de construcción y 1.055 en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Nuevo	Factibilidad	EIA aprobado	2018

Estado actual : Aprobación de RCA en julio de 2015. Se espera ejecución de obras a finales de 2015 e inicio puesta en marcha hacia el 2018.

2.5. Proyectos de Lunding Mining - www.lundinmining.com

CANDELARIA 2030 (Cía. Contractual Minera Candelaria)

La mina Candelaria está ubicada a 20 km al sureste de la ciudad de Copiapó y 5 km al sur de Tierra Amarilla, región de Atacama. Inició sus operaciones en 1995 y tiene una vida útil estimada hasta el 2017, en base a las reservas iniciales consideradas en el proyecto original.

El proyecto Candelaria 2030, ingresado al SEA en septiembre de 2013, considera la extensión de la vida útil de la operación actual hasta el 2030. Este proyecto requiere diversas actividades, entre ellas la ampliación de obras existentes y la incorporación de algunas obras mayores:

- a) Aumento en la vida útil hasta el 2030 del rajo abierto y mina subterránea; depósitos de estéril Norte y Nantoco; planta de procesos; acueducto Puerto-Bodega y Bodega-Candelaria; suministro de agua; suministro y distribución de energía eléctrica y planta desalinizadora.
- b) Extensión de vida útil del 2017 hasta el 2019 del depósito de relaves actual denominado Candelaria, y desde el 2023 hasta el 2030 para las instalaciones portuarias en Puerto Punta Padrones. Asimismo, se construirá un nuevo depósito de relaves denominado Los Diques, con capacidad aproximadamente de 600 Mt.
- c) Aumento en la capacidad de almacenamiento de los botaderos Norte y Nantoco, en aproximadamente 610 Mt y 140 Mt adicionales, respectivamente.

Recursos : 2.034 Mt @ 0,43% Cu

Capacidad de tratamiento : Entre 9,8 ktpd a 24,2 ktpd adicionales de mineral sulfurado (65,8 ktpd actuales)

Inversión estimada : MMUS\$ 460

Uso de agua de mar : Nuevo acueducto de 500 l/s, paralelo al existente y con las mismas características, que proveerá de agua desalada a la operación.



Mano de obra : 970 como promedio y 1.700 como máximo en la etapa de construcción y 2.600 como promedio en la etapa de operación (1.200 trabajadores propios y 1.400 de contratistas).

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Reposición	Factibilidad	EIA aprobado	2018

Estado actual : En factibilidad, con EIA presentado en septiembre de 2014 y a la espera de su aprobación. En julio de 2015 el SEA aprobó el EIA del proyecto, por lo cual ahora se encuentra a la espera de que el nuevo propietario defina el inicio de construcción del mismo.

EL ABRA MILL PROJECT (Cía. Contractual Minera El Abra)

Este proyecto responde a la necesidad de la compañía de mantener la continuidad operacional del yacimiento para tratar las nuevas reservas de sulfuros primarios que emergen a medida que se extinguen los recursos lixiviables. Si bien fue concebido durante la década pasada, fue diferido para permitir la prolongación del proceso hidrometalúrgico mediante el proyecto Sulfolix, actualmente en operación. En julio de 2010 se comenzó con la prefactibilidad de la construcción de una nueva planta concentradora.

Esta nueva planta apunta a procesar entre 150 ktpd y 200 ktpd, lo que permitiría una producción cercana a las 300.000 toneladas de cobre fino en concentrados, doblando la actual producción de cobre en cátodos. Las últimas actualizaciones de la compañía indican que, gracias a los resultados de la campaña exploratoria realizada en 2012, el proyecto El Abra Mill tendría incluso un potencial de producir más de 450.000 toneladas de cobre en concentrados.

La Compañía continúa avanzando en el estudio de factibilidad del proyecto, con el fin de evaluar de mejor manera el potencial de una operación de molienda a gran escala y lograr mayores recuperaciones. Asimismo no se descarta la existencia de sinergias con proyectos vecinos a la operación, sobre todo en lo que respecta a la obtención de agua para el proyecto

Recursos : 2.034 Mt @ 0,43% Cu

Capacidad de tratamiento : Entre 150 ktpd a 200 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 5.000

Uso de agua de mar : Considera un proyecto de desalación e impulsión de agua de mar, muy similar al del proyecto RT Sulfuros Fase II

Mano de obra : No disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha



POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2021 ^(e)
-----------	-------	--------------	---------	---------------------

(e) = estimado

Estado actual : La compañía indica que los avances de este proyecto dependerán de los estudios técnicos, factores económicos y condiciones del mercado mundial. Debido a la lentitud del avance de la etapa de estudio de este proyecto, Cochilco estima un retraso de la fecha de puesta en marcha definida en el informe anterior, con lo cual el proyecto debiese entrar en operación no antes del 2021.

2.6. Proyectos de KGHM International - www.sgscm.cl

SIERRA GORDA FASE 2 (Sierra Gorda SCM)

El yacimiento minero se ubica en las cercanías de Spence y Tesoro (140 km al Este de Antofagasta) que se desarrolla en un *joint venture* entre KGHM International (55%) y Sumitomo (45%). Actualmente, la operación procesa 110 ktpd de minerales con contenido de cobre, oro y molibdeno, lo que le otorga perspectivas para producir un promedio anual de 150 ktpa de cobre fino en concentrados, 62 koz de oro y 11 ktpa de molibdeno durante 20 años. El proyecto de expansión anunciado en agosto de 2015 pretende aumentar se capacidad de producción, con 35 kTMF de cátodos electro-obtenidos desde el 2017 provenientes del pre-stripping del área de sulfuros y un aumento de hasta 110 ktpd adicionales de procesamiento en la concentradora a partir del 2019. Esta expansión permitiría al grupo KGHM alcanzar sobre las 300 mil toneladas de producción de cobre hacia principios de la próxima década.

Recursos : 1.642,9Mt @ 0,32% Cu; 0,011% Mo; 0,035 gpt Au (medidos, indicados e inferidos)

Capacidad de tratamiento : 110 ktpd de mineral sulfurado adicionales a las 110 ktpd actuales.

Inversión estimada : MMUS\$ 1.500

Uso de agua de mar : La operación actual incluye un sistema de impulsión de agua de mar con toma de agua desde el efluente del sistema de enfriamiento de la central termoeléctrica Mejillones. Caudal de agua de mar de 1.315 l/s y de agua desalada de 63 l/s, y tubería de impulsión de 142 km.

Mano de obra : Sin información.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Expansión	Factibilidad	EIA presentado	2017(óxidos) y 2019 (sulfuros)

Estado actual : Proyecto ingresado al sistema de evaluación de impacto ambiental en Agosto de 2015, con fecha posible de puesta en marcha a principios de 2017 para la línea óxidos, y principios de 2019 para la expansión de la línea sulfuros.



2.7. Proyectos de Teck - www.teck.com

ACTUALIZACIÓN QUEBRADA BLANCA

La faena minera de Quebrada Blanca es una operación que explota y beneficia un yacimiento de cobre ubicado en la Región de Tarapacá, en el borde occidental del altiplano chileno, a una altura aproximada de 4.300 m.s.n.m. El mineral se extrae a rajo abierto y se procesa en pilas y botaderos de lixiviación y plantas convencionales de extracción por solventes y electro-obtención. El producto es cobre catódico de alta pureza que se transporta en camiones hasta el puerto de Iquique y otros destinos nacionales.

El mineral de cobre extraído de la mina se divide en dos tipos, mineral de alta ley y mineral de baja ley. El mineral de alta ley es sometido a etapas sucesivas de chancado para reducir su tamaño y es luego transportado por un sistema de correas hasta la etapa de aglomeración para ser posteriormente depositado en pilas para su lixiviación.

En la actualidad, la faena presenta obras, actividades o partes que evidencian algún grado de desviación frente a los antecedentes presentados en los instrumentos reguladores ambientales, lo que se ha definido como Modificación de Actualización. Estas modificaciones se refieren principalmente a: la ampliación del rajo y del botadero de estériles sur, la ampliación y modificación de huella de botaderos de lixiviación y de botaderos de ripios, la incorporación de un acopio de hipógeno, la actualización del campamento original y del sistema de tratamiento de aguas servidas, la actualización de la recarga hídrica y la incorporación de una obra de manejo de aguas. Estas modificaciones no han cambiado la globalidad del proceso minero descrito anteriormente y se han mantenido dentro de la cuenca superior de Quebrada Blanca, zona histórica asociada a este desarrollo minero, sin afectar con su operación normal a nuevas zonas en cuencas aledañas.

- Recursos : s/i
- Capacidad de tratamiento : No contempla modificación
- Inversión estimada : MMUS\$ 165
- Uso de agua de mar : No considera.
- Mano de obra : Entre 223 a 256 durante construcción, 564 para operación y entre 728 a 1.300 para cierre.
- Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Reposición	Factibilidad	EIA Presentado	2016

Estado actual : Proyecto ingresado a SEA en julio de 2014 con ICSARA entregado en mayo de 2015.



QUEBRADA BLANCA FASE 2 (Minera Quebrada Blanca)

Es un depósito hipogénico de sulfuros primarios que se encuentra bajo el depósito supergénico de sulfuros secundarios que actualmente se explota vía lixiviación, obteniendo en torno a 80 ktpa de cátodos SXEW. El desarrollo de este depósito se realizará coincidiendo con la declinación de las reservas económicas lixiviables y permitirá prolongar la vida útil por unos 39 años más.

Se considera una planta concentradora de 135 ktpd, la cual sería abastecida de agua de mar desalinizada. Esta capacidad permitiría recuperar unas 200 ktpa de Cu fino en concentrados y 5,2 ktpa de Mo fino en concentrados de molibdeno.

En octubre de 2012 la compañía retiró el EIA ingresado al SEA con el fin de perfeccionarlo y reingresarlo no antes del segundo trimestre de 2013., situación que fue modificada a principios de 2015, donde la compañía indica que el plazo para el reingreso del Estudio de Impacto Ambiental y Social del proyecto Hipógeno dependerá en cierta medida del progreso en el proceso de actualización para la operación existente de Quebrada Blanca y las actividades de optimización del proyecto provenientes del EIA del proyecto “Actualización proyecto minero Quebrada Blanca” (ver ficha anterior). Asimismo, la compañía actualmente continua realizando optimizaciones al estudio de factibilidad con el fin de reducir sustancialmente los gastos de capital del proyecto.

Recursos : 2.561,9 Mt @ 0,41 % Cu; 0,014% Mo (medidos, indicados e inferidos)

Capacidad de tratamiento : 135 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 5.590

Uso de agua de mar : Considera una planta desaladora con toma de agua desde Puerto Punta Patache. El sistema de impulsión considera una cañería de 170 km con un caudal estimado de 1.300 l/s.

Mano de obra : 7.000 como promedio y 9.200 como máximo en la etapa de construcción y 1.787 como promedio y 2.053 como máximo en la etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2020

Estado actual : Proyecto con estudio de factibilidad en optimización de su costo de capital. Su Estudio de Impacto Ambiental se encuentra en proceso de actualización, debido a que la compañía se encuentra en proceso de obtención de permisos para las instalaciones existentes. Las expectativas inmediatas de la Compañía indican que el EIA del proyecto Hipógeno no se volverá a presentar antes de finales de 2015. Sobre esta base, la construcción podría comenzar a mediados de 2017 con puesta en marcha para 2020.



RELINCHO (Minera Relincho)

Es un depósito de cobre y molibdeno ubicado a unos 50 km al Norte de Vallenar, adquirido el 2008 por Teck con el propósito de materializar este antiguo proyecto, para lo cual ha retomado los trabajos de exploración.

Según el estudio de factibilidad del proyecto, sería una operación de cobre con una concentradora de capacidad de 173 ktpd, para producir hasta 228 ktpa de cobre en concentrados y alrededor de 5,3 ktpa de Mo fino, por 21 años de operación. Al igual que el proyecto de Quebrada Blanca Hipógeno, operaría completamente utilizando agua de mar desalinizada.

El estudio de factibilidad fue completado en el cuarto trimestre de 2013, llegando a la conclusión que el desarrollo de un concentrador de 173 ktpd y las instalaciones asociadas costaría aproximadamente MMUS\$ 4.500, para una vida útil estimada de 21 años, sobre la base de las reservas minerales existentes. El proyecto produciría 228 ktpa de cobre en concentrados y 5.300 toneladas de molibdeno durante los primeros 6 años de operación, para luego producir en promedio 207 ktpa de cobre en concentrados y 5.100 toneladas de molibdeno por el resto de la vida útil del proyecto.

Dadas las condiciones económicas actuales, la Compañía no prevé actividades significativas para el proyecto Relincho durante 2014, siendo su principal objetivo el trabajar en los estudios de optimización de la factibilidad que se centrarán en la reducción del capital y de los costos de operación, explorando otras formas de mejorar el valor del proyecto.

Recursos : 1.007,8 Mt @ 0,36 % Cu; 0,012% Mo (medidos, indicados e inferidos)

Capacidad de tratamiento : 173 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 4.500 (según último estudio de factibilidad)

Uso de agua de mar : Considera planta desaladora de 700 l/s para abastecer al proyecto.

Mano de obra : Sin información disponible

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2022 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto con su estudio de factibilidad terminado en 2014. Durante el 2015 se continuarían los estudios de optimización del proyecto. Este escenario retrasaría el normal desarrollo del proyecto, por lo cual Cochilco retrasa su proyección de puesta en marcha en un año con respecto a la proyección realizada en el informe 2014, estimándola ahora para 2022.



3. Proyectos de la mediana minería del cobre

3.1. Proyecto de Amerigo Resources - www.amerigoresources.com

VALLE CENTRAL EXPANSIÓN (Minera Valle Central S.A.)

Minera Valle Central se encuentra a 8 kilómetros al este de la ciudad de Rancagua y a 90 kilómetros al sur de Santiago, a 700 metros de altitud. Esta operación actualmente trata aproximadamente 45 Ktpd de los relaves extraídos del embalse Colihues y 135 Ktpd de los relaves frescos que envía diariamente División El Teniente.

En enero de 2013, Minera Valle Central presentó un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para incrementar la capacidad de beneficio aumentando la capacidad de extracción y procesamiento de relaves antiguos desde 45 Ktpd actuales a 85 Ktpd a través de la incorporación de los recursos del Tranque Cauquenes a la alimentación de la planta de procesamiento de relaves.

En abril de 2014 se terminó el estudio de factibilidad del proyecto, en donde se confirma la extensión de las operaciones de Valle Central hasta el 2037.

Recursos : 338,14 Mt @ 0,27 % Cu; 0,021% Mo (inferidos)

Capacidad de tratamiento : 70 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 152

Uso de agua de mar : No considera

Mano de obra : 595 trabajadores en la etapa de construcción y 178 trabajadores en la etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual : Estudio de factibilidad finalizado a principios de 2014 y EIA aprobado en julio de 2014. La puesta en marcha se estima para fines de 2015, luego de casi 2 años de construcción del proyecto.



3.2. Proyecto de COPEC - www.empresascopec.cl

DIEGO DE ALMAGRO (Minera Sierra Norte S.A.)

Es un depósito ubicado en la Región de Atacama, aproximadamente a 12 km al oeste de Diego de Almagro, 15 km al suroeste del tranque Pampa Austral y 50 km al este de Chañaral. El yacimiento es del tipo IOCG (minerales de óxidos de hierro con contenidos de cobre y oro) y tiene reservas de 300 Kt de cobre contenido más 27 Koz de oro en dos sectores denominados Esther y Carmen-Paulina. Este proyecto impulsado por Cerro Dominador inicialmente, es ahora de propiedad de Minera Sierra Norte, una filial minera del grupo COPEC.

El proyecto considera la explotación mediante minería a cielo abierto, y beneficio de recursos mineralizados del tipo oxidado, mixto y sulfurado, llegando a procesar del orden de 100 Mt de mineral. Los óxidos serán procesados en una planta de lixiviación, extracción por solventes y electro-obtención (Lx-Sx-Ew) para producir alrededor de 11 ktpa de cátodos SxEw. Los sulfuros, en cambio, serán procesados en una planta concentradora a razón de 24 ktpd para alcanzar la producción de 22 ktpa de cobre fino en concentrados. El proyecto considera la captación de agua de mar y la conducción de ésta mediante un acueducto hasta las instalaciones del proyecto.

- Recursos : Sin información
- Capacidad de tratamiento : 24 ktpd de mineral sulfurado y 2 ktpd de mineral oxidado.
- Inversión estimada : MMUS\$ 597
- Uso de agua de mar : Planta desaladora ubicada en el sector de la planta concentradora. Su caudal de desalación será de 1.865 m³/día y proveerá de agua desalada para procesos menores, el mayor consumo será por agua de mar en forma directa (sin desalar).
- Mano de obra : 595 trabajadores en la etapa de construcción y 178 trabajadores en la etapa de operación.
- Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Nuevo	Factibilidad	EIA aprobado	2018

Estado actual : Proyecto aprobado por el SEA en julio de 2015. La puesta en marcha de ambas líneas productivas se espera para no antes de 2018.



3.3. Proyecto de Hot Chili - www.hotchili.net.au

PRODUCTORA (Soc. Minera El Águila Ltda.)

El proyecto Productora se encuentra ubicado en el sector de Sierra Coyiguales, a 18 km al suroeste de la ciudad de Vallenar, Región de Atacama. Un estudio de alcance desarrollado en Productora indicó que posee recursos suficientes como para desarrollar una mina rajo abierto y procesar el mineral obtenido mediante una planta concentradora de 30 ktpd de tratamiento, con el fin de producir concentrado de cobre con alrededor de 50 ktpa de cobre fino contenido y 42 Koz/a de oro contenido en una vida útil de 20 años.

Una gran oportunidad para el proyecto se ha identificado durante 2013, esto corresponde a un sector de óxidos de cobre, que tiene el potencial de reducir significativamente los gastos de capital de *prestripping* y disminuir el tiempo de *ramp up*, añadiendo otra fuente de ingresos para el proyecto. Cabe destacar que una estimación de recursos de minerales oxidados de cobre no fueron considerados previamente en los planes operativos de la Compañía para el proyecto.

Durante mayo de 2014, Hot Chili consiguió hacerse de un préstamo de US\$ 25 millones con Sprott Asociación. Los fondos estarán destinados al avance del proyecto Productora. Esto incluiría la finalización del estudio de prefactibilidad, campañas de perforación, el capital de trabajo en general, y el trabajo inicial de un estudio de factibilidad definitivo.

En junio de 2015 se firmaron los contratos mediante los cuales CAP Minería se integrará al proyecto con una participación de 17,5% con la opción de pasar hasta una 50,1% dependiendo de los estudios de ingeniería.

Recursos : 214,3 Mt @ 0,48% Cu; 0,11 gpt Au; 172 ppm Mo

Capacidad de tratamiento : 30 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 700

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : Información no disponible

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Prefactibilidad	Sin EIA	2018

Estado actual : Proyecto desarrollando su estudio de prefactibilidad, que puede ser finalizado durante 2015, para posteriormente iniciar la factibilidad del proyecto, a desarrollar entre 2015 y fines de 2016. Su puesta en marcha sería no antes del 2018.



3.4. Proyectos de Pucobre - www.pucobre.cl

EL ESPINO (El Espino S.A.)

El Espino es proyecto de cobre-oro ubicado a 36 kilómetros al noreste de Illapel, provincia de El Choapa, en la Región de Coquimbo, de propiedad de Pucobre mediante la filial Explorator S.A., adquirida en su totalidad en marzo de 2011 a la canadiense Explorator Resources Inc. Actualmente la filial pasó a llamarse El Espino S.A.

Según las últimas estimaciones realizadas por Pucobre, el proyecto El Espino considera la construcción de una planta de LX-SX-EW para tratar 6,3 ktpd de mineral lixiviable y una planta concentradora para tratar mineral sulfurado a una tasa de 20 ktpd. La producción estimada para óxidos es de 7,2 ktpa de cobre en cátodos, mientras que para sulfuros 32,8 ktpa de cobre fino y 25 Koz/a de oro contenido en concentrados, todo esto para una vida de la mina de aproximadamente 18 años.

Recursos : 230,3 Mt @ 0,447% Cu; 0,191 gpt Au

Capacidad de tratamiento : 20 ktpd de mineral sulfurado y 6,3 Ktpd de mineral oxidado.

Inversión estimada : MMUS\$ 624

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : 2.900 trabajadores en etapa de construcción y 700 trabajadores en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2017

Estado actual : Proyecto desarrollando su estudio de factibilidad y con EIA presentado en abril de 2013. La compañía prevé la finalización del estudio de factibilidad y la aprobación del EIA durante 2015, para entrar en operaciones no antes de 2017.



4. Proyectos de Plantas Metalúrgicas

4.1. Proyecto de Codelco - www.codelco.cl

PLANTA DE TRATAMIENTO DE MOLIBDENO (Molyb Ltda.)

En los últimos años, Codelco ha demostrado que necesita disponer de un complejo independiente de procesamiento de concentrados de molibdeno, de modo de no depender críticamente del “know how” e intereses de un tercero. Además, importantes clientes actuales y potenciales de Codelco han sugerido la conveniencia de una dependencia de maquila mínima de terceros. Ello en vista a hacer de Codelco un oferente más confiable y seguro en un insumo crítico para el negocio de los aceros especiales.

El proyecto, ubicado en la comuna de Mejillones y que cuenta con su estudio de factibilidad terminado e inversión aprobada por el Directorio de Codelco de US\$ 394 millones, consta de una planta de molibdeno con capacidad inicial de tratamiento que alcanzará las 15 ktpa finas de tostación y 16 ktpa finas de lixiviación. Asimismo, podrá producir alrededor de 4.000 tpa de molibdeno contenido en ferromolibdeno (FeMo), con posibilidad de duplicar la producción a 8.000 tpa dependiendo de la demanda comercial de este producto; 5,4 tpa de renio metálico; 4.000 tpa de Mo en briquetas y una planta de ácido que producirá alrededor de 32.000 tpa de ácido sulfúrico.

Esta iniciativa será operada a través de Molyb, filial de Codelco, e iniciará su producción durante el segundo trimestre 2015. La vida útil esperada es de 25 años.

El primer EIA del proyecto fue calificado favorablemente en 2008, emitiéndose la respectiva Resolución de Calificación Ambiental N°0230/O8. Sin embargo, y dado a que en el proyecto actual se incorporó las plantas de renio y ferromolibdeno, se debió presentar modificaciones al EIA, obteniendo la RCA favorable a mediados de 2012, con la resolución N° 202/2012.

La corporación contempla el desarrollo de un proyecto de expansión en 2019, con el fin de duplicar la capacidad de producción de molibdeno, tanto de tostación como de lixiviación, pudiendo alcanzar una producción de 30 ktpa y 32 ktpa finas de Mo, respectivamente

<u>Recursos</u>	: No aplica.
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 15 ktpa finas de tostación y 16 ktpa finas de lixiviación.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 425
<u>Uso de agua de mar</u>	: No aplica.
<u>Mano de obra</u>	: Entre 570 a 950 en etapa de construcción, y 185 en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado	2016

Estado actual : Proyecto en ejecución. En enero de 2014, Codelco informa el inicio de construcción del proyecto. Su puesta en marcha está estimada para el año 2016.



4.2. Proyecto de LS-Nikko Copper

PLANTA RECUPERADORA DE METALES / Planta Recuperadora de Metales SpA

El proyecto Planta Recuperadora de Metales, ubicado en la comuna de Mejillones, región de Antofagasta, y aledaño al proyecto Planta de Tratamiento de Molibdeno de Molyb, es de propiedad del joint venture entre la coreana LS-Nikko Copper (66%) y la estatal Codelco (34%). Consiste en la instalación y operación de una planta de procesamiento de dos subproductos provenientes de refinerías: precipitado de refinería rico en cobre y barras anódicas, para recuperar y comercializar los metales preciosos contenidos en estos productos, como telurio, plata, oro, paladio, platino y selenio, además de cobre.

Cabe destacar que el precipitado corresponde a un producto intermedio que se genera en las refinerías de cobre, y que luego de un proceso de lixiviación en el que se remueve el cobre, se transforma en los denominados barras anódicas. El precipitado posee un alto contenido de cobre (promedio sobre 25%) y contenidos importantes (de interés económico) de metales preciosos como los ya señalados. Por su parte, los barras anódicas poseen contenidos de oro sobre 0,18% y/o contenidos de plata sobre 17%.

La producción de los metales dependerá de las leyes de los subproducto procesados, estimándose que en promedio se producirán las siguientes cantidades anuales: 5 toneladas de oro, 500 toneladas de plata; 150 kilogramos de paladio, 10 kilogramos de platino, 200 toneladas de selenio, 20 toneladas de telurio y 1.600 toneladas de sulfato de cobre. El tipo de producto y sus cantidades demuestran el alto valor de los subproductos a ser procesados en la planta.

Además se producirá un promedio de 15.000 m³ anuales de solución rica en cobre la cual se despachará a plantas de procesamiento de Codelco, y eventualmente de terceros, para la producción de cátodos de cobre a partir de procesos SX-EW.

- Recursos : No aplica.
- Capacidad de tratamiento : 4.000 t de productos intermedios de refinería
- Inversión estimada : MMUS\$ 96
- Uso de agua de mar : No aplica.
- Mano de obra : Entre 120 a 300 en etapa de construcción, y entre 60 a 90 en etapa de operación.
- Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado	2016

Estado actual : Proyecto en ejecución. Actualmente cuenta con RCA aprobada en noviembre de 2013, con lo cual se espera su puesta en marcha para principios de 2016.



ANEXO 2: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del oro y plata

1. Proyecto de Atacama Pacific Gold - www.atacamapacific.com

CERRO MARICUNGA (Minera Atacama Pacific Gold Chile Ltda.)

El proyecto Cerro Maricunga, de propiedad la canadiense Atacama Pacific Gold, se encuentra ubicado a 140 kilómetros al noreste de Copiapó, región de Atacama, en el extremo norte del Cinturón de Maricunga y a 20 kilómetros al sur de la mina de oro y plata de Kinross Gold, La Coipa.

El depósito contiene recursos medidos e indicados de 248 Mt con leyes de 0,42 gpt de oro, equivalentes a más de 3,34 millones de onzas de oro contenido. Además posee recursos potenciales en categoría de inferidos que alcanzan las 226 Mt con una ley de 0,36 gpt de oro, equivalentes a unas 2,65 millones de onzas de oro contenido.

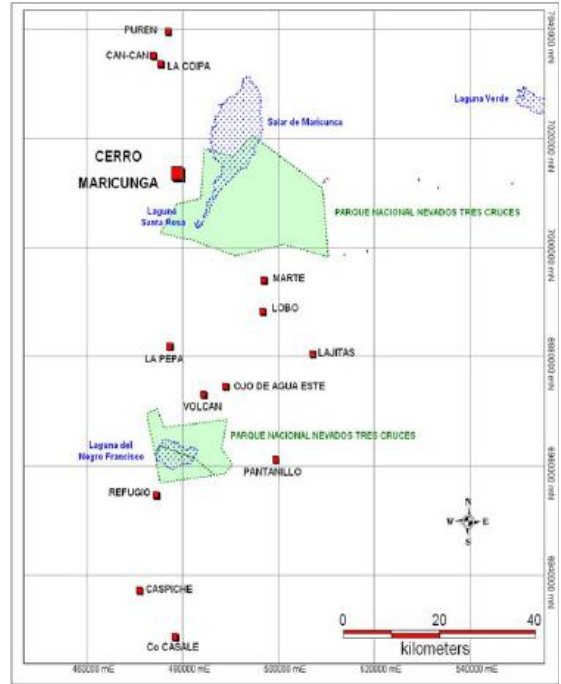
Según la Evaluación Económica Preliminar (PEA, por sus siglas en inglés) finalizada en marzo de 2013, el proyecto contempla extraer mediante minería rajo el mineral oxidado para procesar a un ritmo de 80 ktpd a través de lixiviación convencional en pilas, con lo que producirá alrededor de 298 Koz de oro promedio al año durante los primeros cinco años de operación, para luego mantener una producción promedio de 220 Koz al año de oro durante la vida útil del proyecto que alcanzaría los 10 años.

En junio de 2013, Atacama Pacific Gold firma un acuerdo de *joint venture* con Eton Chile, filial de Exeter Resources quien desarrolla el proyecto Caspiche, para la exploración de potenciales fuentes de agua subterránea en las tenencias compartidas de la Cuenca Dos y Laguna Verde, en la Región de Atacama.

Asi mismo, en julio de 2013 la compañía firma un acuerdo para la compra de 2,5 millones de metros cúbicos de agua al año, lo que representa una tasa de flujo de 80 l/s, con la empresa Aguas Chañar S.A, esto para suplir la demanda de agua de la alternativa de planta de procesamiento de 65 ktpd. Sin embargo, el acuerdo indica que es posible aumentar la tasa de utilización de agua para suplir la demanda de la alternativa de 80 ktpd de procesamiento, equivalente a 100 l/s.

Según declaraciones de la compañía, en julio de 2014 el estudio de factibilidad estaba avanzando en las modificaciones al tipo de procesamiento y al plan minero a considerar. Asimismo, la compañía indicó que se encontraba a la espera de cotizaciones de proveedores en lo que respecta a la compra de equipos y algunos elementos de infraestructura. El cierre de las negociaciones, como la finalización del estudio de factibilidad, se espera para el tercer trimestre de 2014.

Recursos : 252 Mt @ 0,434 gpt Au



Fuente: PEA Cerro Maricunga -Atacama Pacific Gold



Capacidad de tratamiento : 65 ktpd a 80 ktpd de mineral oxidado para cianuración.

Inversión estimada : MMUS\$ 587.

Uso de agua de mar : No considera

Mano de obra : Información no disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2018

Estado actual : Proyecto con factibilidad terminada a mediados de agosto de 2014 y en proceso de negociaciones con proveedores de equipos e infraestructura. Actualmente se prepara estudio para ingresar a SEA, con esto, la puesta en marcha no sería antes de 2018.

2. Proyectos de Barrick Gold - www.barrick.com

PASCUA (Cía. Minera Nevada S.A.) - www.pascualama.com

Pascua es un depósito aurífero situado a 53 km al Norte de la ex mina El Indio, a 4.600 m.s.n.m. que forma una unidad con el depósito Lama en el lado argentino y que se desarrolla al amparo del tratado binacional correspondiente. Las reservas globales se estiman en 17,1 Moz de oro y 560 Moz de plata, principalmente óxidos.



Fuente: Barrick Chile

El 75% del mineral se extraerá del territorio chileno (Pascua) y el resto en Argentina (Lama). El mineral será chancado en el lugar de extracción y será conducido a las plantas ubicadas en territorio argentino. Se contempla una planta de lixiviación por cianuración que tratará el mineral no refractario (83% del total), del cual se llega a obtener metal



doré¹⁹, y una planta de concentración para el mineral refractario (17%), del cual se obtiene un concentrado de cobre rico en oro y plata.

La producción global proyectada alcanzaría a 850 koz/a de oro y 35.000 koz/a de plata (26 tpa de oro y 1.100 tpa de plata aprox.), de las cuales un 75% se considerará como producción chilena. No se dispone del contenido marginal de cobre en el concentrado.

La compañía suspendió²⁰ los trabajos de construcción en el lado chileno del proyecto Pascua Lama, mientras trabaja en requerimientos ambientales y otros de tipo regulatorio a satisfacción de las autoridades chilenas. Mientras tanto, las actividades consideradas necesarias para la protección ambiental continuarán tal como está autorizado. Las actividades de construcción en Argentina, donde se localiza la mayoría de la infraestructura clave de Pascua Lama, lo que incluye la planta de procesos y el tranque de relaves (o dique de colas), a pesar de estar terminadas están paralizadas también.

Según la compañía, la culminación de la reducción (*ramp down*) está programada para mediados de 2014. La compañía espera incurrir en costos de aproximadamente US\$300 millones²¹ en 2014 para llevar a cabo el *ramp down* y cumplir con las obligaciones sociales y ambientales. Los trabajos restantes para la puesta en marcha del proyecto serán en etapas, con presupuestos y programas de trabajo específicos, con el fin de facilitar la planificación del proyecto, como asimismo, mejorar el control de costos del mismo. Mientras tanto, Barrick explorará oportunidades para mejorar la economía del proyecto y su materialización efectiva, incluyendo las asociaciones estratégicas o regalías y otros acuerdos de flujo de ingresos. La compañía mantiene activa la opción de reanudar el desarrollo de este activo minero, que tiene una vida útil de 25 años.

Cabe destacar que en julio de 2014, Barrick firmó un memorándum de entendimiento con 15 de las 18 comunidades diaguítas del valle del Huasco, el cual considera un horizonte de seis meses para que estas últimas conozcan, a través de sus representantes, y de primera fuente, los principales impactos del proyecto de oro y cobre, así como sus medidas de control y mitigación.

Este memorándum de entendimiento se alinea con los estándares del Convenio 169 de la OIT, al cual está suscrito Chile.

Recursos : 176,95 Mt @ 1,303 gpt Au; 22,389 gpt Ag; 0,060% Cu

¹⁹ Metal doré es una aleación de oro y plata, de proporciones variables que se moldea en forma de barra. Se obtiene del proceso de recuperación de los metales nobles presente en los minerales y es un de las formas habituales de comercialización de oro minero. Posteriormente esta aleación se somete a una refinación donde se separa el oro y la plata contenida, para sus respectivos mercados.

²⁰ Todo esto luego que la Corte de Apelaciones de Copiapó acogió una orden de no innovar (ONI) en contra del proyecto y en julio de 2013 ratificó la paralización momentánea del proyecto, luego de un recurso de protección presentado por cinco comunidades indígenas del Valle del Huasco, referente a una serie de irregularidades ambientales como la destrucción de los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza, ubicados en las inmediaciones de la faena minera, y la contaminación de los recursos hídricos, fruto del depósito de estériles sin que esté operativa la planta de drenajes de ácidos de roca que lo impediría. Nuevos antecedentes se esperan a finales de mayo. Cabe destacar que el proyecto ya ha sido multado dos veces por más de \$160 millones (marzo y abril).

²¹ Se espera capitalizar aproximadamente 25%, relacionado a los sistemas de manejo de aguas y terminar algunos trabajos menores en Argentina y Chile. Los gastos actuales van a depender de un número de factores, incluyendo los requerimientos ambientales y regulatorios.



Capacidad de tratamiento : 33 ktpd de mineral durante los 3 primeros años y 44 ktpd el resto de vida útil del proyecto.

Inversión estimada : MMUS\$ 4.250 (Equivalente a la parte del presupuesto del proyecto a materializar en Chile, de un total de MMUS\$ 8.500)

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : 6.000 trabajadores en etapa de construcción, como máximo, y 1.660 trabajadores en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado (*)	2017 ^(e)

(*) Actualmente suspendido por decisión de la Superintendencia de Medio Ambiente

(e) = estimado

Estado actual : Ejecución suspendida por causas externas. La compañía indicó que la decisión de reanudar el desarrollo del proyecto dependerá de una mejora en la situación económica y una menor incertidumbre en cuanto a los requisitos legales y normativos. Con estos antecedentes Cochilco estima que la puesta en marcha del proyecto no será antes de fines de 2017.

3. Proyecto de Exeter Resource Corp. - www.exeterresource.com

CASPICHE ÓXIDOS (Minera Eton Chile)

El proyecto Caspiche está ubicado en el cinturón de Maricunga, a 120 km de Copiapó, entre el yacimiento de oro y cobre Cerro Casale, y la mina Refugio, a una elevación de 4.200 a 4.700 m.s.n.m.

Los principales parámetros de recursos mineros con que cuenta el proyecto se estiman en 889 millones de toneladas, con 0,58 gpt de oro, 0,24% de cobre y 1,13 gpt de plata, que se traducen en 19,3 millones de onzas de oro, 41,5 millones de toneladas de plata y 2,1 millones de toneladas de cobre, lo que equivale a 30,1 millones de onzas de oro equivalente.

Según el estudio de prefactibilidad publicado en enero de 2012, se estimaba una operación a rajo abierto por 19 años, con una planta concentradora de 150 ktpd de tratamiento, más una planta de lixiviación para el mineral oxidado y de baja ley de cobre. Esta última podría tratar mineral a 72 ktpd durante los primeros 5 años, para luego trabajar a solo 33 ktpd entre los años 6 al 10, donde se cerraría la operación de óxidos. La producción promedio estimada en el estudio de prefactibilidad era de alrededor de 696 koz/a de oro, y 844 koz/a de plata (21 tpa de oro y 26 tpa de plata aprox.) y 110 ktpa de cobre fino en concentrados, que contendrá una parte del oro y de la plata.

Sin embargo, en mayo de 2014, Exeter publicó un comunicado acerca de los resultados del Estudio Económico Preliminar (PEA, por sus siglas en inglés) del proyecto Caspiche, donde se muestra una gran modificación a lo



determinado en el estudio de prefactibilidad publicado en 2012. En este estudio se definen tres opciones de materialización:

- i. Operación a rajo abierto, de 10 años de vida útil, para explotar recursos oxidados y recuperar oro mediante *heap leach*, a una tasa de 30 ktpd;
- ii. Operación a rajo abierto, con vida útil de 18 años, para explotar recursos oxidados (año 1 a 5) a razón de 60 ktpd para recuperar oro por *heap leach* y recursos sulfurados (año 6 a 18) en una planta concentradora de 27 ktpd para producir cobre y, posteriormente, recuperar oro por cianuración;
- iii. Operación mixta, rajo abierto con vida útil de 5 años para recuperar mineral oxidado de oro por *heap leach* a 60 ktpd y operación subterránea (*sublevel open stop*) para extraer mineral sulfurado y procesarlo en una planta concentradora de 27 ktpd para producir cobre y, posteriormente, recuperar oro por cianuración.

Según lo declarado por la compañía, se optaría por un desarrollo “por etapas” donde se elegiría la alternativa número uno, avaluada en US\$344 millones, para recuperar el mineral oxidado de oro mediante *heap leach* a una tasa de 30 ktpd durante 10 años para producir 148.000 oz de Au equivalente durante los primeros 5 años y luego 122.000 oz de Au equivalente el resto de la vida útil. Sin embargo, esta opción deja entrever que se apunta, en mejores condiciones de mercado, a la alternativa más grande del proyecto (alternativa tres), avaluada en US\$ 1.968 millones.

<u>Recursos</u>	: 1.601,7 Mt @ 0,488 gpt Au; 0,177% Cu; 1,167 gpt Ag
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 30 ktpd de mineral oxidado (con posibilidades de aumentar a 60 ktpd y generar una línea de sulfuros de 27 ktpd).
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 344 (podría aumentar a MMUS\$ 1.968 de desarrollarse la alternativa 3 para complementar el proyecto).
<u>Uso de agua de mar</u>	: No considera.
<u>Mano de obra</u>	: Información no disponible.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2017 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto desarrollando su estudio de factibilidad. En enero de 2012 finalizó su prefactibilidad, resultados que fueron optimizados en un estudio económico preliminar desarrollado durante 2013 y publicado en mayo de 2014. Cochilco estima su puesta en marcha para el año 2017.



4. Proyecto de Kingsgate Consolidate Ltd. - www.kingsgate.com.au

NUEVA ESPERANZA (Laguna Resources Chile Ltda.)

Nueva Esperanza, anteriormente denominado proyecto “Arqueros”, se encuentra ubicado, en el Cinturón de Maricunga, al Este de Copiapó.

El proyecto consta de tres depósitos mineralizados bien definidos más una serie de objetivos de exploración en desarrollo. Los principales yacimientos son Arqueros, Chimberos y Teterita. Arqueros ha sido previamente explotado en una escala limitada por minería subterránea durante los años 2000 a 2004, donde la extracción fue del orden de 288.000 oz de oro equivalente. A su vez, Chimberos fue explotado como una mina a cielo abierto, entregando cerca de 40 millones de onzas de plata durante los años 1998-1999.



Fuente: Kingsgate Consolidate

Estos tres depósitos actualmente tienen recursos minerales combinados de 29,7 Mt con leyes promedio de 0,25 gpt de oro y 79 gpt de plata, equivalentes a 1,9 millones de onzas de oro equivalente.

El proyecto consideraba inicialmente explotar recursos remanentes de la antigua explotación, considerando la instalación de una planta para el procesamiento de estos minerales, con una capacidad de 6 ktpd, para producir 250 kg/a de oro y 100 tpa de plata durante 15 años de vida útil estimada para el proyecto.

A principios de 2013, la compañía estableció un acuerdo definitivo de trabajo conjunto acogido al Convenio 169 de la OIT con las comunidades indígenas afectadas por el proyecto, con el fin de remediar los posibles impactos. En julio, el SEA entregó la RCA aprobada del proyecto con lo cual la compañía pretendía comenzar la construcción en septiembre de 2013.

Debido a la falta de suministro eléctrico, en las etapas más avanzadas de la ingeniería el proyecto debió considerar la generación de energía, incorporando una tecnología que requiere menor consumo, cambios que serían implementados dentro de los límites del territorio que es un subconjunto del área ya evaluada para el EIA. Sin embargo, y de acuerdo a la normativa ambiental vigente, los cambios introducidos fueron sometidos a la aprobación de las autoridades regionales en el marco del Sistema de Evaluación Ambiental en una nueva Declaración de Impacto Ambiental (DIA) denominada “Modificaciones Arqueros”, ingresado en abril del 2014.

Sin embargo, en mayo de 2014 el SEA de Atacama puso término anticipado a la evaluación ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Modificaciones Arqueros, generando una nueva postergación para el inicio de la construcción previsto para el período estival 2014/2015. Por lo cual la compañía, en julio de 2014, vuelve a reingresar el EIA del proyecto, subsanando la falta de información invocada por las autoridades y acogiendo los comentarios que surgieron durante el periodo que estuvo en el SEIA. No obstante, en mayo de 2015

la empresa retiró el DIA del sistema de evaluación de impacto ambiental, debido al desarrollo de nuevas reservas de mineral en el sector Chimberos.

Las modificaciones consideradas en el proyecto contemplan adicionar los rajos Chimberos y Teterita, con un botadero común, más el procesamiento del mineral mediante su cianuración en pila permanente y adición de una planta termoeléctrica. La modificación del proyecto requiere además realizar ajustes en relación con la planta de chancado y obras complementarias, que incluye la instalación de una correa transportadora de mineral desde dicha planta hasta el área de cianuración.

Asimismo, según lo que se consigna en la Declaración de Impacto Ambiental, y de acuerdo con la identificación actual de reservas mineras y la definición sobre la capacidad de tratamiento, el proyecto tendrá una vida útil de ocho años. El mineral adicional que se extraerá y alimentará a la planta durante la vida útil será del orden de ocho millones de toneladas, en tanto que el material lastre adicional que se enviará a botaderos será del orden de 27 millones de toneladas. La capacidad de tratamiento, incluyendo el procesamiento del mineral del rajo Arqueros ya aprobado ambientalmente, aumenta a 3 millones de toneladas por año, equivalente a 8,5 ktpd, con lo que se producirá en promedio 500 kg/a de oro y 170 tpa de plata.

- Recursos : 27,4 Mt @ 0,286 gpt Au; 84,34 gpt Ag
- Capacidad de tratamiento : 8 ktpd de mineral oxidado para cianuración.
- Inversión estimada : MMUS\$ 150
- Uso de agua de mar : No considera.
- Mano de obra : 800 trabajadores en etapa de construcción y 150 en operación.
- Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA(*)	2017

(*) DIA con modificaciones desistido en mayo de 2015.

Estado actual : Proyecto desarrollando estudio de factibilidad, ahondando en labores de prospección minera y con calificación ambiental desistida en mayo de 2015. Se estima poner en marcha el proyecto a fines de 2017.



5. Proyectos de Kinross - www.kinross.com

LA COIPA FASE 7 (Compañía Minera Mantos de Oro)

La Coipa es una faena minera de oro ubicada a 1.000 kilómetros al norte de Santiago y a 140 km al noroeste de la ciudad de Copiapó, en el distrito aurífero de Maricunga, Región de Atacama.

El proyecto denominado en su Estudio de Impacto ambiental como “Explotación de Minerales Coipa Fase 7” tiene por objetivo la extracción de minerales de oro y plata del nuevo yacimiento “Pompeya” para permitir la continuidad operacional de la actual operación, dado el inminente agotamiento de los recursos minerales de los actuales rajos de la faena.



El nuevo yacimiento, será explotado bajo el método convencional a rajo abierto y el mineral transportado a la actual planta de procesamiento por su cercanía. Cabe señalar que la faena La Coipa fue diseñada para procesar hasta 15 Ktpd de mineral, por lo que, de acuerdo con lo indicado por la compañía en el EIA del proyecto, se confirma que no se requerirá ampliar la capacidad de planta ni tampoco incrementar equipos o instalaciones. Asimismo se estima que la alimentación promedio que llegará a la planta de proceso de la faena La Coipa será inferior a la que ha llegado en los años anteriores, lo que conllevará un menor requerimiento de insumos de la planta.

Por otra parte, tampoco se requerirá la construcción o ampliación de ninguna instalación u obra relacionada con campamento, talleres, almacenamiento de explosivos, suministro de insumos y manejo de residuos industriales o domésticos, por cuanto toda la infraestructura existente en faena La Coipa continuará disponible para los mismos fines.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado en julio de 2013 fue desistido por la compañía, lo cual coincide con la decisión de Kinross de “congelar” momentáneamente sus proyectos hasta que se estabilicen los mercados. Asimismo, la compañía concentrará sus esfuerzos durante el segundo semestre de 2014 en continuar con los estudios para explorar las opciones de reapertura de La Coipa. Estas se centrarán en los yacimientos Pompeya y en la mina Purén, en *joint venture* con Codelco (65% Kinross y 35% Codelco).

En julio de 2015 la empresa reingresa el proyecto al SEA para su aprobación ambiental.

<u>Recursos</u>	: 16,165 Mt @ 1,782 gpt Au; 45,906 gpt Ag
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 15 ktpd de mineral para cianuración.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 200
<u>Uso de agua de mar</u>	: No considera.



Mano de obra : 100 trabajadores en etapa de construcción y 80 trabajadores en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Reposición	Factibilidad	EIA presentado	2018 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto reingresado para aprobación ambiental en 2015. Con este escenario, Cochilco estima que la puesta en marcha no será antes de 2018.



ANEXO 3: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del hierro

1. Proyecto de Andes Iron - www.conocedominga.cl

DOMINGA

El proyecto Dominga, de propiedad de la empresa chilena Andes Iron, se localiza al norte de las instalaciones de la histórica Mina El Tofo, a 70 kilómetros al norte de La Serena y al poniente de la Ruta 5 Norte, en plena Cordillera de la Costa de la comuna de La Higuera, provincia de Elqui, al norte de la Región de Coquimbo.

Consiste en una mina a rajo abierto que producirá concentrados de hierro de alta ley y, como subproducto, concentrado de cobre. La mina proyecta una producción de 12 millones de toneladas anuales de concentrado de hierro para *pellet feed* y 150.000 toneladas anuales de concentrado de cobre durante una vida útil de 22 años.

El mineral de hierro será enviado a través de un concentraducto subterráneo a un terminal de embarque que se construirá en el sector de Totalillo Norte, lugar donde existió durante el siglo XIX el primer puerto minero de la comuna. En cambio, los concentrados de cobre serán transportados por camión.

La operación integrará tres sectores:

- Sector Dominga: considera instalaciones asociadas a dos zonas de explotación minera a cielo abierto denominadas Rajo Norte y Rajo Sur; una planta de procesos, un depósito de lastre y un depósito de relaves espesados, además de todas las obras e instalaciones auxiliares asociadas a estos procesos.
- Sector Lineal: contempla un sistema de acueductos subterráneos que transportará el agua desde el sector Totalillo hasta el sector Dominga. También considera un concentraducto subterráneo que enviará mineral de hierro desde el sector Dominga hasta el sector Totalillo; una línea de transmisión eléctrica de 66 kV y un camino de servicio.
- Sector Totalillo: corresponde al Terminal de Embarque de concentrado de hierro que agrupará, además, las instalaciones asociadas al sistema de espesado, filtrado y almacenamiento, así como las obras para la captación, desalinización, impulsión de agua al sector Dominga y descarga de salmuera al mar.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) fue presentado en septiembre de 2013, sin embargo la compañía comenzó el dialogo con la comunidad de La Higuera desde el 2011, con el fin de sociabilizar el proyecto anticipadamente con las comunidades posiblemente afectadas por el proyecto.

Recursos : 2.082 Mt @ 23,3% FeT; 0,07% Cu

Capacidad de tratamiento : 95 ktpd de mineral

Inversión estimada : MMUS\$ 2.888

Uso de agua de mar : Planta desaladora ubicada en el sector de Totalillo Norte, con capacidad de 450 l/s.

Mano de obra : 9.800 trabajadores en etapa de construcción y 1.450 trabajadores en etapa de operación.



Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2019

Estado actual : Proyecto en factibilidad y proceso de obtención de permisos medioambientales. Actualmente la única problemática existente es obtener los permisos para construir el puerto. La puesta en marcha se estima para no antes de 2019.

2. Proyecto de CAP MINERÍA. - www.capmineria.cl

ROMERAL FASE V

Minas El Romeral es uno de los complejos minero-metalúrgicos de CAP Minería y considera entre sus activos principales el yacimiento de hierro “Minas El Romeral” y demás instalaciones productivas y de infraestructura necesarias para el beneficio y manejo del mineral que comercializa.

El proyecto “Romeral Fase V”, a materializarse en la Región de Coquimbo, consiste en la prolongación de las actividades extractivas realizadas en Minas El Romeral, extendiendo su vida útil por un período de 13 años. El proyecto explotará recursos de alta y baja ley adicionales a los que contempla la Fase IV, donde las prospecciones actuales muestran la existencia de 390 millones de toneladas de mineral como recurso minero bajo la actual fase. Parar poder acceder a estos recursos es necesario realizar una ampliación, tanto del rajo Cerro Principal como de los botaderos Norte y Sur, así como algunas mejoras de instalaciones actuales.

Esta expansión contempla mejorar y utilizar parte de la infraestructura existente, por lo tanto sólo se requerirán obras adicionales de menor envergadura, tales como la expansión del área de talleres mecánicos, una nueva área de estacionamiento para equipo minero, casas de cambio, comedores y la reubicación de polvorines y planta de explosivos. Adicionalmente, se realizarán adecuaciones tecnológicas y mantenimientos en la infraestructura existente para lograr la extensión deseada de su vida útil.

Cabe destacar que el proyecto no contempla un aumento de las tasas de extracción del yacimiento ni de la capacidad de procesamiento de la planta existente.

Recursos : Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento : Sin información disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 198

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : Actualmente en la faena trabajan 427 personas de la compañía y alrededor de 633 contratistas, estimándose un personal adicional de 200 trabajadores en etapa de construcción y 425 trabajadores en etapa de operación (propios + contratistas).



Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual : El EIA del proyecto recibió la aprobación de su RCA durante el segundo semestre de 2013, comenzando la construcción de forma inmediata. Actualmente la empresa estudia la viabilidad económica de la mina el Romeral por el bajo precio del hierro. Así, su puesta en marcha sería para 2015.

3. Proyecto de Hebei Wenfeng Industrial Group - www.wfsteel.com

OSO NEGRO (Minera San Fierro Chile Ltda.)

El proyecto Oso Negro, de propiedad del grupo chino Hebei Wenfeng, se encuentra ubicado a aproximadamente 60 km al sur de la ciudad de Copiapó. Considera la operación de una mina de hierro desde una veta ubicada en el sector del Cerro Bandurrias para su posterior transporte por vía marítima hacia plantas procesadoras de mineral ubicadas en China.

La operación será a partir de las antiguas tortas de ripio ubicadas sobre el depósito de mineral, continuando con los desmontes, y finalizando con la extracción de mineral desde el rajo. El rajo tendrá 1.200 m de largo y 300 m de ancho.

Se ha estimado un promedio de extracción diaria de 4.805,45 tpd para ser triturado y sometido a una separación magnética seca, con el fin de producir 2.988 tpd promedio de concentrado seco con 55% de contenido de hierro.

La planta de proceso contará con un chancador primario, un chancador secundario, acopio de mineral fino, molienda de alta presión o HPGR, un separador magnético seco, las distintas correas que transportan el mineral dentro de la planta, el sistema de supresión de polvo y el transporte del concentrado seco hacia el puerto de Punta Caleta o hacia el puerto de Punta Totoralillo, dependiendo del lugar de acopio final.

Recursos : Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento : 4.805 tpd de mineral de hierro.

Inversión estimada : MMUS\$ 90

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : 220 trabajadores en etapa de construcción y 500 trabajadores en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2016 ^(e)

(e) = estimado



Estado actual

: Debido al retraso en la aprobación de su EIA, presentado en septiembre de 2012, Cochilco estima que la puesta en marcha del proyecto no será antes de 2016.



ANEXO 4: Descripción de los proyectos de inversión en minerales industriales

1. Proyectos de Ingenieros Asesores Ltda.

ARBIODO

El Proyecto Minero Arbiodo corresponde a un proyecto minero no metálico cuyo objetivo principal es la producción de yodo y nitrato desde el caliche, pasando por una serie de procesos dentro del área de explotación y de las plantas industriales del Área Mina.

Desde un punto de vista territorial y de análisis, el Proyecto se conforma en base a tres áreas fundamentales, las cuales corresponden al Área Costa, Área Pampa y Área Mina.

El Área Costa contempla la toma de agua de mar en el punto de captación o sentina, además de parte del trazado del ducto consistente en 18,83 km, en esta área se encuentran las dos estaciones de bombeo asociadas a la conducción de agua; el Área Pampa contiene 28,34 km del trazado del ducto de aducción de agua de mar; y el Área Mina, correspondiente al lugar donde se realizará la extracción del mineral y donde se realizarán todos los procesos productivos e industriales para la obtención de yodo y nitrato, y donde se emplazarán además las plantas industriales e instalaciones asociadas al desarrollo del Proyecto. Esta área contiene 14,43 km del trazado del ducto de aducción de agua de mar.

El trazado de la tubería de aducción de agua de mar contará con un camino de servicio, el cual será utilizado para la instalación de la tubería y posteriormente para su mantención. Asociado al trazado se encontrará además la línea de transmisión eléctrica que alimentará las estaciones de bombeo para la transmisión de agua de mar y entregará la energía para el funcionamiento de instalaciones del Área Mina.

Por otra parte, se contempla la exportación del producto terminado hacia el puerto de Chañaral, preferentemente, el que está localizado en la comuna del mismo nombre, Región de Atacama (no obstante que no se descarta el uso del puerto de Antofagasta y/o Mejillones, ambos en la Región de Antofagasta).

Recursos : Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento : 400.000 t/año de nitrato prilado, 20.000 ton/año ácido bórico y 2.700 ton/año de yodo.

Inversión estimada : MMUS\$ 503

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : Entre 325 a 400 trabajadores en etapa de construcción y entre 250 a 450 trabajadores en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2017



Estado actual : Proyecto con EIA presentado en marzo de 2015 con solicitud de término anticipado por faltas no subsanables en mayo de 2015

2. Proyectos de SQM S.A. - www.sqm.cl

AMPLIACIÓN PAMPA BLANCA (SQM Industrial)

El Proyecto corresponde, principalmente, a la ampliación de la actual faena minera Pampa Blanca, ubicada al Sur del núcleo operacional de SQM en María Elena, consistente en la incorporación de seis nuevas zonas de mina para incrementar la tasa de extracción de caliche hasta 37.300.000 tpa, para una vida útil de 50 años.

Adicionalmente considera la incorporación de dos áreas industriales, para incrementar la producción de yoduro a 10.000 tpa de yodo equivalente para alimentar una nueva una planta de yodo que permitiría producir yodo a una tasa de 10.000 tpa y la producción de sales ricas en nitrato a 3.425.000 tpa (equivalentes a una producción de 1.293.000 tpa de NaNO₃).

Complementariamente, se dotaría al proyecto de un nuevo sistema de transmisión eléctrica y un sistema de abastecimiento de 500 l/s de agua de mar desde la Bahía de Mejillones, para afrontar el aumento previsto en los niveles productivos.

Recursos : Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento : Sin información disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 665

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : 765 trabajadores en etapa de construcción y 510 trabajadores en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2017

Estado actual : Proyecto con DIA aprobado en octubre de 2013. Actualmente la empresa indica que el proyecto se encuentra en evaluación dada las condiciones de mercado. La puesta en marcha se estima no antes de 2017.



3. Proyecto de White Mountain Titanium Corp - www.wmtcorp.com

CERRO BLANCO

White Mountain Titanium es propietaria del yacimiento de rutilo Cerro Blanco, ubicado en las cercanías del Puerto de Huasco, a 39 km al oeste de la ciudad de Vallenar, región de Atacama. Su nombre se debe al emplazamiento del yacimiento en el cerro del mismo nombre.

Según la última definición de recursos y reservas de la compañía, se estima que las reservas de mineral de rutilo de los yacimientos del proyecto alcanzan las 81,5 millones de toneladas aproximadamente, con una ley promedio de 1,97% de rutilo (TiO₂), y una ley de corte de 0,8%, además se estima una razón estéril/mineral promedio de 1,78.

El proyecto de la compañía considera desarrollar el recurso minero a través del proceso de mina a rajo abierto convencional con un ritmo de explotación de 4 millones de toneladas por año de mineral de rutilo, equivalente a una explotación promedio de material (mineral más estéril) total del orden de 11 millones de toneladas al año. En total la explotación de los yacimientos abarcará un período de 20 años y 4 meses.

A su vez la planta de concentración gravitacional, flotación y concentración magnética, producirá aproximadamente 135 Ktpa de concentrado de rutilo (TiO₂) con una ley de aproximadamente 96%. La producción complementaria de feldespatos considerada en el estudio de factibilidad será revisada para futuro por la compañía.

El proyecto tendrá una vida útil estimada de 24 años, incluyendo 6 meses en que sólo se realizarán adquisiciones e ingeniería de detalle, 18 meses para la fase de construcción, 21 años para la fase de operación, y 1 año para la fase de cierre.

- Recursos : 111,5 Mt @ 1,75% TiO₂
- Capacidad de tratamiento : 17,5 Ktpd de mineral de rutilo.
- Inversión estimada : MMUS\$ 380
- Uso de agua de mar : Planta desaladora ubicada cerca de la comuna de Huasco, con capacidad de 980 l/s.
- Mano de obra : Durante la etapa de construcción se contratarán en promedio 765 trabajadores. Durante la etapa de operación se empleará un promedio de 510 trabajadores.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Nuevo	Factibilidad	EIA aprobado	2017

Estado actual : EIA presentado a principios de 2013 y aprobado en mayo de 2015. Se estima que la puesta en marcha no será antes de 2017.



ANEXO 5: Unidades de medida y abreviaciones

Peso y medida

g	Gramo
kg	Kilogramo
t	Tonelada métrica
kt	Miles de toneladas métricas
Mt	Millones de toneladas métricas
oz	Onza troy
koz	Miles de onzas troy
Moz	Millones de onzas troy
lb	Libra
Mlb	Millones de libras
m	Metro
km	Kilómetro
m ²	Metro cuadrado
m ³	Metro cúbico

Elementos químicos y minerales

Ag	Plata
Au	Oro
Cu	Cobre
Cu cát	Cátodos de cobre
Cu conc	Cobre contenido en concentrados
Cu _{Eq}	Cobre equivalente
Fe	Hierro
Fsp	Feldspatos
H ₃ BO ₃	Ácido bórico
H ₂ SO ₄	Ácido sulfúrico
KCl	Cloruro de potasio
KNO ₃	Nitrato de potasio
LiCl	Cloruro de litio
NaNO ₃	Nitrato de sodio
Mo	Molibdeno
TiO ₂	Dióxido de titanio (Rutilo)

Concentración y tasas de producción

gpt	Gramos por tonelada
ppm	Partes por millón
oz/a	Onzas troy por año
koz/a	Miles de onzas troy por año
Moz/a	Millones de onzas troy por año
kg/a	Kilogramos por año
tph	Toneladas métricas por hora
tpd	Toneladas métricas por día
tpm	Toneladas métricas por mes
tpa	Toneladas métricas por año
ktpa	Miles de toneladas por año
Mtpa	Millones de toneladas por año

Procesos e insumos

g/L	Gramos por litro
kg/L	Kilogramos por litro
l/s	Litros por segundo
l/m	Litros por mes
kV	Kilovoltios
kVA	Kilovoltio-amperios
GWh	Gigawatt-hora
MWh	Megawatt-hora

Procesos de producción

Flot	Flotación
Lix	Lixiviación
SX	<i>Solvent extraction</i> (Extracción por solventes)
EW	<i>Electrowinning</i> (Electro-obtención)

Moneda y precios

US\$	Dólar estadounidense
MUS\$	Miles de dólares estadounidenses
MMUS\$	Millones de dólares estadounidenses
US\$/lb	Dólares por libra
cUS\$/lb	Centavos de dólar por libra
US\$/oz	Dólares por onza troy

Abreviaciones geográficas

m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
UTM	<i>Universal Transversal Mercator</i>

Tipos de sociedades

Cía.	Compañía
Inc.	<i>Incorporated</i>
Int.	<i>International</i>
Ltda.	Limitada
Ltd.	<i>Limited</i>
S.A.	Sociedad anónima
SCM	Sociedad contractual minera
CCM	Compañía contractual minera

Otras

Ind.	Industrial
Min.	Mineral
RCA	Resolución de calificación ambiental
DIA	Declaración de impacto ambiental
EIA	Estudio de impacto ambiental
SAG	Semiautógeno
API	Autorización de Proyectos de Inversión
PND	Plan de Negocios y Desarrollo.

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

Cristian Cifuentes González

Analista de Estrategias y Políticas Públicas

Emilio Castillo Dintrans

Analista de Estrategias y Políticas Públicas

Jorge Cantallopts Araya

Director de Estudios y Políticas Públicas

Agosto / 2015

