

Estudio

OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN PARA LOS GRANDES PROVEEDORES MINEROS EN CHILE

INFORME FINAL



Informe elaborado como parte del estudio Oportunidades de Inversión para los Grandes Proveedores Mineros en Chile, desarrollado por Phibrand para InvestChile.

EQUIPO DE TRABAJO

María José Riquelme Jefe de proyecto

Cristian Mansilla Análisis económico

Pablo Cárcamo Investigador senior

Ariel Moll Investigador senior

Loreto Navarrete Investigadora asistente

Daniel Santibáñez Investigador asistente

Héctor Riquelme Consultor senior

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio se desarrolló entre diciembre de 2016 y marzo de 2017 y tuvo como objetivo encontrar oportunidades de relocalización de nodos productivos de los grandes proveedores internacionales presentes en Chile para generar estrategias que apoyen la promoción de oportunidades de inversión para grandes proveedores de la minería en Chile.

A través de la entrevista con 15 representantes de compañías mineras, se identificaron 13 brechas de alto impacto para las operaciones en mina y planta, que presentan oportunidades concretas de negocio para los proveedores de la minería.

En relación a los proveedores internacionales, se realizaron 38 entrevistas a la alta dirección de estas empresas, para determinar la estructura y comportamiento asociado a la inversión en Chile. Su comportamiento se puede resumir en las siguientes tipologías:

Variables/Tipo	Inactivo	Consolidados	Entrantes	Optimistas
Tiempo de estadía oficial en Chile	Alto	Alta	Baja	Baja
Participación de mercado	Alta	Alta	Baja	Baja
Modelo de negocio en relación al soporte	No existe	Existe	Existe	Existe
Probabilidad de hacerse con Oportunidades de mercado	Baja	Alta	Baja	Alta

Aquellos proveedores caracterizados como **Consolidados, Entrantes y Optimistas** fueron identificados como aquellos que más potencial tienen de invertir en las estrategias que, a su vez, tienen el potencial de mercado más atractivo tanto para las compañías mineras como para los mismos proveedores.

Tipo Consolidado

Las empresas “consolidadas” han acompañado el crecimiento del negocio de la minería en el país desde sus inicios, fortaleciendo sus posición competitiva y generando ventajas que permitan el blindaje a nuevos entrantes. Tienen una alta participación de mercado y con negocios importantes asociado a los servicios “After Market”. Se trata también de las empresas con mayor inversión en el país, abarcando casi todas las etapas identificadas previamente.

En estas empresas se observan estrategias de inversión complejas, ya que gracias al tiempo de operación en el país han podido adaptar sus cadenas de valor para producir ciertos componentes de forma local y profundizar los servicios de reparación y remanufactura.

La probabilidad de que continúen con inversión en Chile depende de la posibilidad de que su estructura actual soporte el crecimiento del negocio, pero las decisiones específicas son principalmente contingentes.

Tipo Entrante

Al llevar poco tiempo en el país, no ha realizado muchas inversiones en relación a su estructura operativa. Esto implica que existe una oportunidad de inversión para soportar el crecimiento de la empresa, pero es dependiente de las posibilidades reales de aumentar su base instalada.

Debido a que esta oportunidad es condicionada al crecimiento, y estas empresas operan en mercados altamente competitivos, la probabilidad de inversión contingente es menor. Las barreras a las empresas entrantes en la minería nacional son altas, y dependen de la estructura de los contratos, la aversión al riesgo de los compradores y las relaciones de confianza que los proveedores consolidados ya han estructurado en las compañías compradoras.

Además de inversiones básicas para operar (Oficinas comerciales, bodegas y soporte básico), es probable que inviertan en estructuras de soporte e I+D para la generación de ventajas competitivas o estándares de operación del mercado.

Tipo Optimista

Los segmentos asociados a la tipología optimista se vinculan principalmente al desarrollo de la minería subterránea en Chile, es un mercado reciente y con alto potencial de crecimiento. Existen proveedores internacionales especializados en este rubro que aún no se han instalado con fuerza en el país. Las oportunidades derivadas de las expansiones de Teniente y Chuquicamata permiten una ampliación del espectro de negocios para estas empresas y continuar con inversiones que permitan soportar el crecimiento esperado. La mayoría de estas empresas aún no realizan grandes compromisos monetarios en el país, y por lo general cuentan solo con oficinas comerciales.

Si bien los segmentos más representativos de esta tipología son de minería subterránea, cualquier proveedor a quien se presenten nuevos mercados que posibilitan el desarrollo de negocios importantes pertenece a esta categoría. Por ejemplo, negocios asociados a la sustentabilidad en minería son un espacio relevante a considerar como espacios con nuevos mercados.

El Tipo Inactivo, no necesita invertir en fabricación local o talleres de soporte, ya que sus productos no requieren un soporte importante o han tercerizado esa función. Típicamente ha invertido en Bodegaje y Oficinas Comerciales, y no tiene incentivos para continuar con otro tipo de inversiones.

Los segmentos cuyos productos o servicios no requieren mantención son las bolas de molienda, la electricidad industrial, los lubricantes y los neumáticos. Todos ellos corresponden a productos de alto desgaste y baja complejidad tecnológica, por lo que el soporte no es algo relevante.

En cuanto a las brechas detectadas, se pueden resumir en las siguientes

Brechas en la Producción/Extracción
1.- Monitoreo de equipos mina en términos de desarrollo tecnológico
2.- Autonomía de equipos mina, también relacionada al desarrollo tecnológico.
3.- Requerimientos de mayor disponibilidad de equipos, ligada a la calidad de la mantención y escaso monitoreo.
4.- Largos tiempos de entrega de repuestos
5.- Problemas en la disponibilidad de equipos de apoyo

Brechas en la Producción/Procesamiento
6.- Monitoreo de las correas transportadoras
7.- Problemas en los tiempos de operación de las correas, ligados a problemas de prevención y corrección de fallas.
8.- Fallas en las coronas de molino
9.- Problemas con los cambios de revestimientos de molina, en términos de seguridad y tiempo.
10.- Durabilidad de las bombas y válvulas
11.- espacio para la automatización y control en planta
12.- Logística de repuestos en planta
13.- Altos costos de mantención

A partir de las tipologías y las brechas construidas se determinaron las siguientes recomendaciones para motivar la inversión de grandes proveedores:

1. Mantención y reparación de equipos y fabricación de componentes de alta rotación desde Antofagasta: espacios para la relocalización de nodos productivos.

Una de las brechas transversales a la operación minera tiene que ver con problemas asociados a la mantención de equipos, que afecta tanto la disponibilidad de las flotas como los costos asociados a los contratos de mantención.

Por otra parte, consolidar a la región de Antofagasta como el espacio físico donde se localicen oportunidades de desarrollo industrial tiene beneficios como la cercanía con las compañías mineras más relevantes en el país, pero también añade la posibilidad de ofertar productos y servicios al mercado minero del sur del Perú. En concreto, se estima que los proyectos en carpeta en el sur de Perú y en Antofagasta, implicarían una inversión de USD\$24.950 millones y de USD \$17.403 millones, respectivamente.

En términos de la estimación del mercado potencial en mantención y reparación para Chile (dado que no se pudo obtener datos para Perú), para el año 2025, se estiman oportunidades de negocios de alrededor de USD3.970 millones de dólares entre los equipos de mina (USD2.170 millones) y planta (USD1.800 millones).

MINA

Tipo de Equipo	Mercado Actual (en millones de USD)	Mercado Potencial (en millones de USD)	Mercado Total (en millones de USD)	% OPEX de la Mantenimiento y Reparación	Mercado Total de Mantenimiento y Reparación (en millones de USD)
Palas	2.560	1.100	3.660	27,5%	1.007
Camiones Off Road	4.981	2.437	7.418	15,2%	1.128
Equipos de Apoyo	0	325	325	10,0%	33

PLANTA

Tipo de Equipo	Mercado Actual (en millones de USD)	Mercado Potencial (en millones de USD)	Mercado Total (en millones de USD)	% OPEX del equipo	% OPEX de la Mantenimiento y Reparación	Mercado Total de Mantenimiento y Reparación (en millones de USD)
Molino SAG	8.127	1.257	5.321	49,0%	52,0%	678
Molino de Bolas		2.514	6.578		52,0%	838
Celdas de Flotación	0	1.006	1.006	11,0%	15,0%	17
Espesadores	2.896	503	3.399	1,0%	37,0%	13
Chancadora	8.140	503	8.643	4,0%	69,0%	239
Bombas Centrifugas	906	578	1.484	1,0%	27,0%	4

Esta estrategia necesita de un esfuerzo integral que refuerce las capacidades locales de fabricación y capital humano necesarios para cumplir con los estándares requeridos por las empresas proveedoras internacionales. Esta es la principal barrera detectada por los entrevistados a la hora de evaluar la fabricación a nivel local, ya que no existe forma de asegurar la calidad necesaria.

Sin embargo, y lo interesante de esta estrategia, radica en las diversas estrategias públicas y privadas que se llevan a cabo en la región de Antofagasta concentradas en el Programa de Cluster Minero y que actúan como facilitadores e incentivos para la inversión extranjera en ese lugar. Estas contemplan entre otros, fomento a la innovación a través de nuevos centros tecnológicos y de pilotaje; formación de capital humano; disponibilidad de terrenos; servicios para I+D; y nuevos proyectos energéticos¹.

2. Minería Subterránea: Consolidación de nuevos negocios a través de la inversión.

Las oportunidades que presenta el desarrollo de la minería subterránea posicionan este segmento de proveedores como un grupo con alto potencial para la inversión. Si bien no fue posible identificar brechas productivas específicas, la información entregada por los proveedores especializados en este segmento lleva a pensar que es el principal espacio de la minera para el desarrollo de nuevos negocios.

¹ Para ver más: <http://www.chiletransforma.cl/programa/programa-cluster-minero-de-la-region-de-antofagasta/>

En base a las entrevistas, se han identificado 2 ámbitos que se perfilan como atractivas oportunidades de negocio y además se relacionan con la existencia de inversión. Estos son: (i) optimización de los sistemas de carguío de la mina y (ii) mejoras en los sistemas de ventilación.

Existen USD\$12.325 millones que están destinados en proyectos de minería subterránea, la que está mayormente concentrado (80%) en 2 proyectos estructurales de Codelco (Chuquicamata y El Teniente) y el resto está concentrado geográficamente en 2 proyectos de la región de Atacama (Candelaria y Cáspiche).

(i) Mejoras de equipos de perforación y carguío en mina: debemos señalar que este mercado será estimado a partir de la base actual de equipos pero también del potencial, ya que todos los equipos son candidatos a ser “actualizados”, lo cual se refiere a la automatización y control (monitoreo y autonomía) de los equipos y al overhaul.

El mercado actual en función del número de equipos señalados por EDITEC². Mientras que el mercado potencial se estima en función del CAPEX por equipo y su precio de referencia, el cual corresponde a perforadoras Jumbo de 2 brazos y LHD de 10 toneladas. Considerando lo anterior se estima que:

Tipo de Equipo	Mercado Actual (en unidades)	Mercado Potencial (en unidades)	Mercado Potencial Total (en unidades)
Perforadoras Jumbo	251	163	414
Cargadores LHD	268	148	416

(ii) Aumento de la cantidad demandada de equipos: los nuevos proyectos conllevan la demanda de nuevos equipos que vienen a ampliar la base instalada. En este caso se reconoce que los equipos que debiesen tener mayor demanda, son los equipos mina nuevamente y los ventiladores. En el caso de los equipos de planta, al desconocer la especificidad de los equipos que se usarán, asumiremos por simplicidad que tendrán la misma distribución usada para calcular el mercado de la mantención y reparación. De esta manera el cuadro del mercado potencial sería:

MINA

Tipo de Equipo	Mercado Actual (en unidades)	Mercado Potencial (en unidades)	Mercado Potencial Total (en unidades)	Crecimiento (%)
Ventiladores	63	227	290	360%
Perforadoras Jumbo	251	163	414	65%
Cargadores LHD	268	148	416	55%

² Catastro de Equipos 2013 – 2014, elaborado desde el año 2007 por el Grupo Editorial EDITEC.

PLANTA

Tipo de Equipo	Mercado Actual (en millones de USD)	Mercado Potencial (en millones de USD)	Mercado Total (en millones de USD)	Crecimiento (%)
Molino SAG	8.127	419	4.483	15%
Molino de Bolas		838	4.902	
Celdas de Flotación	NI	335	335	NA
Espesadores	2.896	168	3.064	6%
Chancadora	8.140	251	8.391	3%
Bombas Centrifugas	906	193	1.099	21%

Es importante tener en cuenta que la base actual de equipos de planta no diferencia entre aquellos que están colocados en minas a cielo abierto o minas subterráneas. Mientras que el mercado potencial está calculado considerando exclusivamente la demanda esperada por parte de la minería subterránea. Sin embargo como lo que se quiere enfatizar es la tasa de crecimiento de la cantidad demandada por tipo de equipo, la ubicación según tipo de minería no parece sesgar esta estimación.

(iii) Aumento en el mercado de la mantención y reparación: al igual que para el primer caso, esta oportunidad se calcula sobre la base de los equipos de planta y mina, actuales y potenciales. La estimación de mercado por mina y planta en base a los mismos criterios enunciados en el punto (ii) es la siguiente:

MINA

Tipo de Equipo	Mercado Actual (en millones de USD)	Mercado Potencial (en millones de USD)	Mercado Potencial Total (en millones de USD)	% OPEX de la Mantención y Reparación	Mercado Total de Mantención y Reparación (en millones de USD)
Ventiladores	63	136	199	0,2%	0
Perforadoras Jumbo	126	82	207	3,2%	7
Cargadores LHD	147	81	229	3,2%	7

PLANTA

Tipo de Equipo	Mercado Actual (en millones de USD)	Mercado Potencial (en millones de USD)	Mercado Total (en millones de USD)	% OPEX del equipo	% OPEX de la Mantención y Reparación	Mercado Total de Mantención y Reparación (en millones de USD)
Molino SAG	0	419	419	49,0%	52,0%	53

Molino de Bolas		838	838		52,0%	107
Celdas de Flotación	0	335	335	11,0%	15,0%	6
Espesadores	0	168	168	1,0%	37,0%	1
Chancadora	0	251	251	4,0%	69,0%	7
Bombas Centrifugas	0	193	193	1,0%	27,0%	1

3. Aplicación de soluciones basadas en monitoreo, control y tecnologías de la información.

La productividad en la minería chilena ha disminuido entre 18-24% desde el año 2005 y la situación requiere de una respuesta innovadora por parte de las empresas mineras, desarrollada en conjunto con sus proveedores.

Las necesidades detectadas en relación a las tecnologías de la información son una brecha transversal en la operación minera. Se calcula que los potenciales impactos económicos de la digitalización, automatización, control y monitoreo de las operaciones a nivel global puede estimarse en USD \$350.000 millones.

Esto posiciona a Chile como un laboratorio importante para el desarrollo de inversiones que busquen el desarrollo de nuevas soluciones en este ámbito. Las capacidades de los centros de investigación nacionales, las necesidades asociadas a la productividad en las compañías mineras y el contexto de operación actual de las faenas favorece el desarrollo de inversiones en esta línea.

La principal barrera asociada a la implementación de soluciones en este ámbito está en la disposición efectiva de las compañías mineras para utilizar estas soluciones, pero las necesidades asociadas al aumento de productividad pueden implicar un incentivo importante para la adopción total de este tipo de tecnologías. El tipo de proveedor ideal para la solución de estos problemas corresponde a los “consolidados” y “entrantes” del segmento correspondiente.

De todas las estrategias la cuantificación de este mercado es la más difícil de estimar, dado que muchos procesos y equipos de mina y planta son factibles de automatizar pero no se sabe con certeza cuántos ya se encuentran automatizados y cuántos de los que vendrán serán automatizados.

Sin embargo, para tener una referencia haremos una estimación en función de lo descrito por McKinsey³. Según el estudio desarrollado por ellos la minería mundial podría esperar beneficios cercanos a los USD\$350.000 millones provenientes de la automatización. La premisa parte de la base de la OEE (overall equipment effectiveness) el cual se obtiene, entre otras cosas, por la disponibilidad de equipos y que según tipo de minería la consultora estima que en promedio el OEE a nivel mundial es de: (i) 27% en minería subterránea, (ii) 39% en cielo abierto y 69% en planta de procesos.

Sin entrar en la discusión acerca de los verdaderos valores del OEE para Chile quisimos determinar cuánto del beneficio total esperado para la minería, podría corresponderle a Chile. Para esto sólo asignamos a nuestro país la

³ Hugh Durrant-Whyte, Ryan Geraghty, Ferran Pujol, and Richard Sellschop. “How digital innovation can improve mining productivity”. 2015. Disponible en <http://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/how-digital-innovation-can-improve-mining-productivity>

proporción que le corresponde en concordancia con lo que produce. Chile es responsable del 28,3% de la producción mundial de cobre al 2016 con cerca de 5,5 millones de toneladas métricas de cobre fino. Esto implicaría que podría acceder a beneficios máximos por USD\$99.227 al 2025.

4. Nuevos negocios ligados a la sustentabilidad de los procesos mineros y el cierre de faenas

En este caso, se identificó esta área como un nicho de desarrollo de nuevos negocios e inversión extranjera, principalmente por la entrada en vigor de la Ley 20.551 en 2012 que traslada la responsabilidad por el cierre de la faena a la compañía minera. Ello está llevando a las compañías mineras a revisar sus planes de mitigación durante la operación de manera de reducir los costos asociados al cierre con miras a una mayor estabilidad química y física de las faenas. Otros factores se relacionan con el consumo eficiente de energía, combustibles, agua y reducción de GEI.

Sin embargo, no hay información disponible en Chile que permitan cuantificar las oportunidades de negocios sustentables a lo largo de la cadena de valor minera. Los entrevistados, tanto mineras como proveedores, intuyen que habrá un nicho de mercado importante para empresas extranjeras que hayan encontrado soluciones para disminuir el impacto ambiental de distintos procesos mineros, sin embargo, no contamos con información que nos permite magnificar el valor de los negocios potenciales en todas las áreas de la sustentabilidad.

En cuanto al cierre de faenas, se hemos calculado⁴ que cerca del 70% de los costos de cierre de faenas se explican por relaves, concentradoras y minas. Este mercado, considerando la minería pública y privada al 2057, debiese invertir cerca de USD\$6.585 millones. Sin embargo, el tamaño completo del mercado de cierre de faenas rondaría en los USD\$9.407 millones.

En este punto, sugerimos prospectar empresas entrantes o que estén recién mirando el mercado chileno y que puedan tener soluciones probadas en otros países que pudieran ser atractivos para la minería en Chile.

⁴ En base a la Tesis de Grado para Magíster en Gestión y Dirección de Empresas, Universidad de Chile – DII, Sergio Fernández Pizarro (2016): "Implicancias de la Actualización de los Planes de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras De Codelco, En el Contexto de la Ley N°20.551, desde un Enfoque Económico Ambiental"; y una proporcionalidad entre la Producción de CODELCO y el resto de las compañías mineras, en base al Anuario de la Minería 2015 de SERNAGEOMIN en Chile

ANEXOS**Anexo 1: Segmentos analizados y sus tipologías correspondientes**

Baja complejidad tecnológica	Tipología
Bombas	Consolidados y entrantes
Correas transportadoras	Consolidados y entrantes
Electricidad industrial	Consolidados y entrantes
Gases industriales	Consolidados
Lubricantes y equipos lubricadores	Inactivo
Neumáticos	Inactivo
Seguridad industrial - seguridad vial	Inactivo
Válvulas, accesorios y repuestos	Consolidados y entrantes
Hidráulica, neumática y mangueras industriales	Inactivo
Hornos, convertidores y moldeo	Consolidados y entrantes

Alta complejidad tecnológica	Tipología
Compresores, motores diesel y generadores	Consolidados y entrantes
Equipo rodante y repuestos	Optimistas, consolidados y entrantes
Electrónica e instrumentación	Consolidados y entrantes
Equipos, accesorios y repuestos - celdas de flotación	Consolidados y entrantes
Equipos, accesorios y repuestos - chancadores	Consolidados y entrantes
Equipos, accesorios y repuestos - ciclones e hidrociclones	Consolidados y entrantes
Informática y telecomunicaciones	Inactivos
Motores eléctricos	Inactivos
Elevadores y grúas	Inactivos, Consolidados y entrantes
Harneros	Consolidados y entrantes
Martillos neumáticos e hidráulicos	Consolidados y entrantes
Molinos	Consolidados y entrantes
Perforadoras	Consolidados y entrantes
Laboratorios	Optimistas, Consolidados y entrantes
Ventiladores	Optimistas

Anexo 2: Detalle de proyectos mineros subterráneos en Chile

Fuente: Elaboración propia según datos de COCHILCO

1.1.1 Proyecto mina Chuquicamata subterránea (PMCHS) – Región de Antofagasta - Cobre

Con una inversión de USD \$4.962 millones se encuentra en ejecución el proyecto que transformara Chuquicamata desde una mina de rajo abierto a una subterránea, agregando 50 años de vida útil a la faena, lo cual constituye parte importante del futuro de Codelco. Con un 41% de avance y acorde a lo establecido, se espera el inicio de la producción para el 2020 con una capacidad de tratamiento de 140.000 Tpd⁵.

1.1.2 Nuevo nivel mina El Teniente (NNM) – Región de O'Higgins – Cobre

Este proyecto actualmente se encuentra en proceso de reformulación dado problemas geomecánicos en el macizo rocoso, implicando mayores tiempos y costos. Inicialmente se mencionaban USD \$3.424⁶ millones y actualmente de USD \$4.935 que permitirían a la división de El Teniente aumentar sus operaciones por más de 50 años con una capacidad de tratamiento 137.000 Tpd.

1.1.3 Cáspeche Óxidos – Región de Atacama – Oro y Plata

Proyecto en etapa de factibilidad, que en su estudio económico preliminar (PEA) del 2014 establece tres opciones de materialización, siendo una de ellas la operación mixta de rajo abierto con 5 años de vida útil, y operación subterránea que involucraría una inversión de USD \$1.968 millones. Para que se materialice esta opción es necesario que mejoren las condiciones de mercado, de no ser favorables las condiciones el proyecto a tomar es de rajo abierto y por una inversión de USD \$345 millones.

1.1.4 Candelaria 2030 - Región de Atacama - Cobre

Extensión de vida útil a la operación actual hasta el 2030 de la faena propiedad de Lunding Mining, contempla una inversión de USD \$460 millones para el aumento de la vida útil del rajo abierto y la mina subterránea, planta desalinizadora, acueducto, entre otros. Se encuentra en etapa de factibilidad con RCA aprobado y se espera que aporte entre 9.800 a 24.400 Tpd adicionales de mineral sulfurado.

⁵ <http://www.portalminero.com/pages/viewpage.action?pagelD=94310036&test=1>

⁶ <http://www.aminera.com/2016/12/22/nuevo-nivel-mina-incertidumbre-la-inversion/>

Anexo 3: Detalle de proyectos mineros a cielo abierto en Chile

Entre los 25 proyectos a cielo abierto, destacan los siguientes 9 proyectos que sobrepasan los USD \$1.000 millones de inversión presupuestada.

1.1.1 Quebrada Blanca Fase 2 – Región de Tarapacá - Cobre

En ejecución con RCA aprobado e inversión de USD \$5.000 millones prioriza la explotación de mineral en lugares con mejor información geológica. Se proyecta extraer 78 millones de material (36 millones correspondientes a mineral). Con 135.000 Tpd de capacidad de tratamiento se estima para el 2021 su puesta en marcha.

1.1.2 Sulfuros RT Fase 2 – Región de Antofagasta - Cobre

Este proyecto corresponde a la continuidad operacional de Radomiro Tomic, con una inversión asociada de USD \$3.615 millones para la explotación de sus reservas de sulfuros, utilizando agua de mar desalada y tecnología de relaves espesados para sus procesos. Se encuentra en etapa de factibilidad con RCA aprobada y año estimado de puesta en marcha para el 2024.

1.1.3 Nueva Unión – Región de Atacama - Cobre

El proyecto tiene como objetivo la producción de cobre, oro y molibdeno, contemplando una sola correa transportadora para el traslado de mineral, una planta desalinizadora, una concentradora, un molino de línea único y una instalación de relave común. Con un costo inicial estimado de USD \$3.500 millones, se encuentra en etapa de desarrollo con un proceso amplio de participación ciudadana.

1.2.4 Spence Minerales Primarios – Región de Antofagasta - Cobre

Con una inversión de USD \$3.300 millones y una puesta en marcha del 2019, se encuentra en la etapa de factibilidad el proyecto que considera la operación de una planta concentradora con capacidad entre 95.000 y 100.000 Tpd.

1.2.5 Desarrollo Minera Centinela – Región de Antofagasta - Cobre

Para extender la vida útil de la compañía hasta el 2056 y aumentar la producción a 400.000 toneladas de cobre fino al año, se realizará una ampliación que se encuentra en estudio de factibilidad. La decisión de inversión se tomará en 2018, pero rondaría cerca de los USD \$2.700 millones para la primera etapa y USD \$1.650 millones en la segunda fase.

1.2.6 Expansión Andina- Desarrollo Futuro Andina – Región de Valparaíso - Cobre

Ampliación de la mina rajo abierto, nueva planta concentradora, canaleta para transporte de relaves, y sistema de recirculación de agua desde el tranque son las principales labores de este proyecto, lo cual aumentará la vida útil hasta el 2085 aumentando en 56.000 Tpd de mineral sulfurado la capacidad de tratamiento. Se requiere una inversión de USD \$2.513 millones con una puesta en marcha presupuestada para el 2024.

1.2.7. Dominga – Región de Coquimbo - Hierro

Se producirá concentrado de hierro de alta ley y como subproducto concentrados de cobre. La vida útil estimada corresponde a 22 años, con una inversión de USD \$2.500 millones que espera entrar operación el año 2020.

1.2.8. Santo Domingo – Región de Antofagasta - Cobre

Con una inversión de USD \$1.700 millones se desarrollará un depósito hipogénico de sulfuros primarios a propósito de la disminución de reservas económicamente lixiviables, prolongando la vida útil por 39 años más. Para el 2020 es la puesta en marcha, encontrándose en etapa de factibilidad.

1.2.9. Nuevo Traspaso Rajo – Planta (División Andina) – Región de Valparaíso - Cobre

Construcción de una nueva línea de chancado para permitir mantener la actual capacidad productiva (en torno a los 94.000 Tpd de mineral). Se requieren USD \$1.356 millones que contemplan montaje de un nuevo chancador primario, sistema de protección de avalanchas y nueva planta de chancado secundario, entre otros. Puesta en marcha esperada para el 2022.

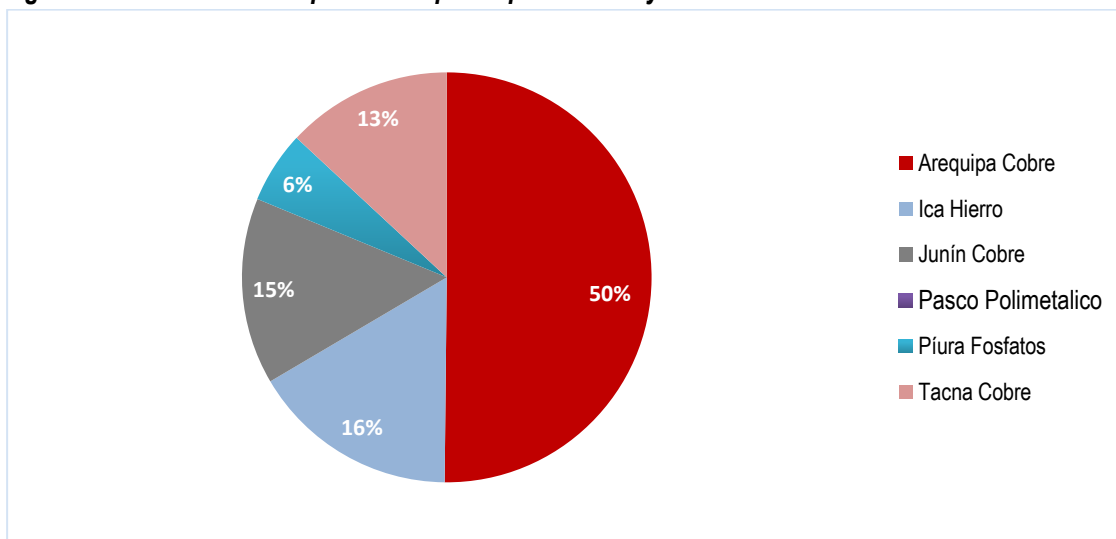
Anexo 4: Detalle de proyectos mineros en Perú

A continuación se desagregarán aquellos proyectos más relevantes, los cuales serán agrupados según el estado en el que se encuentran. Irán de proyectos en curso hasta exploración.

2.1. Proyectos en curso

Las ampliaciones tendrán lugar principalmente en Arequipa con el proyecto para Cerro Verde de la Minera Chinalco Perú, el que representa el 50% del total. Los demás se dividen en cuatro regiones, siendo el principal mineral a extraer el cobre con un 78%. Ver figura 11.

Figura 11. Inversión de Ampliaciones por departamento y mineral.



Fuente: Elaboración propia según datos del Ministerio de Energía y Minas (MEM) de Perú.

2.1.1 Ampliación Cerro Verde – Arequipa - Cobre

Con la expansión, que necesita de USD \$4.600 millones, aumentará la producción de cobre en 272.000 toneladas y también su vida útil hasta el 2027.

2.1.2 Toromocho – Junin - Cobre

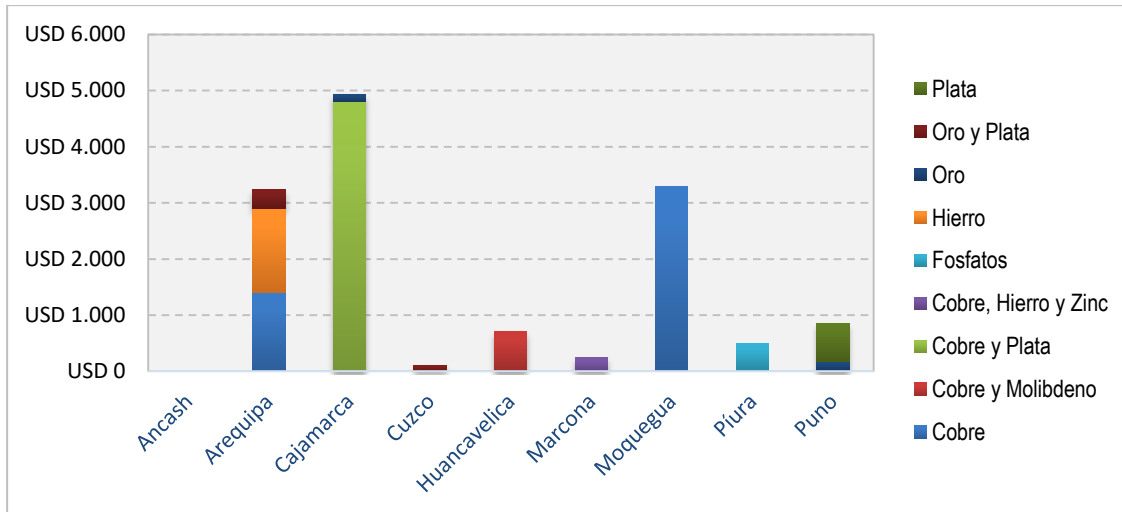
Inversión de USD \$1.350 millones es una mina de rajo abierto con reservas de cobre y molibdeno. Contiene reservas de 1.526 millones de toneladas de mineral con una ley promedio de 0,48% cobre y 0,019% en molibdeno. Se prevén 32 años de operación.

2.2. Con EIA Aprobado

Al revisar la figura 12, destacan en este tipo de proyecto el de la Minera Yanacocha con el proyecto de extracción de plata en el departamento de Cajamarca con una inversión de USD \$4.800 millones. Es interesante lo que sucede en Arequipa, con tres proyectos diferentes por USD \$3.240 millones: Pampa Pongo de hierro,

perteneciente a Jinzhao Mining Perú; Southern Perú Copper Corporation tiene el proyecto de Tía María con una inversión de USD \$1.400 millones; y Tambomayo operada por la Compañía de Minas Buenaventura para la extracción de oro y plata por USD \$340 millones. Por su parte en la región de Moquegua, Anglo American tiene el proyecto de Minas Conga por USD \$3.300 millones.

Figura 12. Inversión de EIA aprobados por departamento y mineral.



Fuente: Elaboración propia según datos del Ministerio de Energía y Minas (MEM) de Perú.

2.2.1. Minas Conga – Cajamarca – Cobre y Plata

Compuesta por dos yacimientos a cielo abierto con inversión de USD \$4.800 millones. Se contempla extraer 3.100 millones de libras de cobre (ley de 0,28% y tasa de recuperación de 84,4%) y 11,6 millones de onzas de oro (ley de 0,72 g/t y tasa de recuperación de 76,6%), con el propósito de obtener una producción anual de 155 a 235 millones de libras de cobre y de 580,000 a 680,000 onzas de oro, durante 19 años. Se encuentra suspendido en espera de decisión de construcción.

2.2.2. Quellaveco – Moquegua - Cobre

Tiene las mayores reservas de cobre en Perú y el mundo, estimadas en 1.100 millones de toneladas de mineral con una ley del 0,55% de cobre. La inversión asociada asciende a USD \$3.300 millones. Se estima una capacidad de tratamiento de 85.000 toneladas métricas por día.

2.3 Con EIA en evaluación

2.3.1 San Gabriel (Chucapaca) – Moquegua – Oro

Proyecto minero aurífero que potencial para ser explotado a cielo abierto y subterráneamente. Hoy se encuentra en evaluación ambiental y social. Tiene potencial para ser la mina de oro más grande de Perú, con reservas de 5,6 millones de onzas y una inversión de USD \$520 millones.

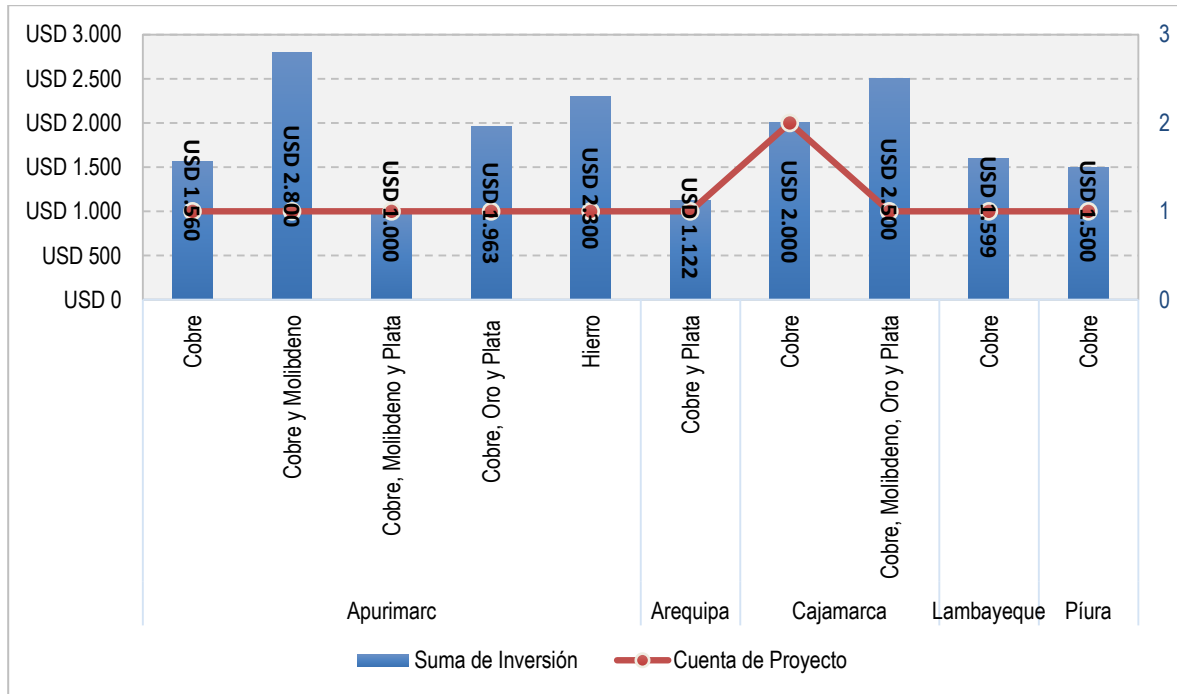
2.3.2 Magistral

Proyecto minero cuprífero que tiene previsto que empiece operaciones este año. Con una inversión de USD \$293 millones, se tiene previsto que produzca diariamente 30.000 toneladas de cobre y molibdeno.

2.4. Exploración

Existen 24 proyectos de exploración, donde el 82% de estos tienen en común la presencia del cobre como mineral a extraer, aunque no sea este el único. Apurímarc es el departamento con más proyectos y mayor cuantía de inversión con 5 y USD \$9.623 millones respectivamente. Destacan en esta región el proyecto Haqira de cobre y molibdeno, y el de Hierro Apurímarc. En el departamento de Cajamarca el proyecto más importante es el Galeno que involucra 4 minerales a extraer. Ver Figura 13.

Inversión de exploración mayores de USD \$1.000 millones por departamento y mineral



Fuente: Elaboración propia según datos del Ministerio de Energía y Minas (MEM) de Perú.

2.4.1. Haqira – Apurímarc- Cobre y Molibdeno

Considerado uno de los principales yacimientos sin explotar de cobre en el mundo, se han reportado recursos entre medidos e indicados de 3,7 millones de toneladas de cobre y recursos inferidos de 2,4 millones de toneladas de cobre. Con una inversión estimada en USD \$2.800 millones, actualmente se encuentra suspendido el proyecto en espera de decisión de construcción.

2.4.2. Galeno – Cajamarca - Cobre, Molibdeno, Oro y Plata

Proyecto minero de cobre, plata y oro que requiere una inversión de USD \$2.500 millones. La producción sería de 350.000 toneladas de cobre, 2.300 toneladas de molibdeno y 82.000 onzas de oro. Se encuentra en prefactibilidad.

Anexo 5: Pauta de entrevista a empresas mineras

Tema general	Tema específico	Detalle
Marco general del estado del la operación minera que lidera el entrevistado.		Conocer el estado general de la operación. En general el entrevistado destaca desafíos que tienen su atención en el momento de la entrevista
Identificación de la cadena de valor de la operación.	Estado de la administración, gestión de la operación y sustentabilidad.	Conocer evaluación que hace de este apartado, identifica brechas.
	Estado del capital humano.	Conocer evaluación que hace de este apartado, identifica brechas.
	Estado de la incorporación de tecnología.	Conocer evaluación que hace de este apartado, identifica brechas.
	Estado del abastecimiento (estratégico, no estratégico; mina, planta).	Prioriza temas importantes en el proceso de abastecimiento. Permite reconocer requerimientos específicos. De manera indirecta identifica brechas.
Identificación de las principales brechas o problemáticas en la cadena de valor.		Identificar principales problemas en la cadena de valor.
Identificación de brechas en 27 segmentos.		Identificar existencia de brechas en los 27 segmentos de la cadena de valor con mayor probabilidad de relocalización. Profundizar en los KPI de no cumplimiento.
Trabajo actual con grandes proveedores, alianzas y objetivos.	Principales desafíos abordados.	Asumiendo que las brechas ya han sido identificadas, hay algunas en las que ya se están trabajando. Conocer cómo se está trabajando con los grandes proveedores en este sentido.
	Mejoras que se están implementando o implementarán en el corto plazo.	Conocer trabajo específico que se realiza para implementación en el corto plazo
	Estado ideal de la relación	Conocer que esperan idealmente de los grandes proveedores en este tipo de relación. Conocer cómo es la división del trabajo (tareas que la minera delega)
Estrategia (si es que existe) para cerrar brechas en el corto y mediano plazo.	Procesos de “relocalización de nodos” ya iniciados	Conocer planificación e hitos de las alianzas en caso de que haya.
	Principales barreras para implementar dichas estrategias	Conocer barreras identificadas en la obtención de los objetivos trazados. (barreras endógenas, exógenas)
Estado ideal (precio alto del cobre) de la operación minera en cada eslabón		KPIs de producción y cómo se lograría.
Priorización (criticidad) de eventuales mejoras en cada eslabón		Conocer mejoras críticas.

Orden temático

- Descripción de sus labores
- Descripción cadena de valor
- Top Of Mind sobre brechas e incumplimiento de KPIs en los contratos de equipos y servicios de los proveedores. Ejemplificar. En caso de Mina: Monitoreo y control de palas. En caso planta: tiempos de entrega.
 - Se está trabajando sobre esto? Cómo y con quién?
 - ¿Rol de proveedor?
- Detallar segmentos asociados a Mina/Planta para identificar brechas
- Estado ideal de la operación minera en cada eslabón. Si no existieran restricciones, que proveedor cambiaría.
- Situación en precio alto.

Anexo 6: Pauta de Entrevista para Grandes Proveedores

Introducción a la empresa y su cadena de valor

- ¿Cómo parten las operaciones de la empresa en Chile? ¿Cómo ha sido su proceso de expansión de nuestro país?
- Describa la cadena de Valor de su empresa
- ¿Cuáles son las principales razones de compra de sus principales productos?
- Propuesta de Valor de la empresa para Minería ¿Cómo se relaciona Chile con esa propuesta de valor?

Variables competitivas asociadas a la decisión de relocalizar

- ¿Hoy en día la empresa tiene un foco en la mantención de clientes o en el aumento de su base de compradores? ¿Cómo se gestiona este proceso comercial?
- ¿Existe una ventaja competitiva en relación a la competencia? ¿Cuál es? ¿Cómo se mide?
- ¿Qué oportunidades existen para la disminución de costos en su cadena de valor?
- ¿Qué oportunidades existen para la generación de nuevos negocios?

Estructura de decisiones asociadas a una relocalización

- ¿Podría describir el portafolio de inversiones de su empresa en relación a Chile?
- ¿Podría describir las capacidades de inversión real de la empresa? Describir interés y posibilidades financieras.

Barreras asociadas a la inversión extranjera

- Barreras Internas: Poca influencia en las decisiones globales, mandato de baja en gastos, interés en otro tipo de actividades comerciales.
- Barreras externas: Capital humano, mercado potencial, desventajas competitivas de Chile.

Potenciales inversiones no asociadas a relocalización en la cadena de valor actual

- Entrenamiento.
- Aumentar la producción actual.



Magnere 1540 of. 801 – Providencia, Santiago.
(56)-2-32139997 - (56)-2-32139948