

Inversiones y proyectos



Somos la empresa que más invierte en Chile. Sólo en 2016 destinamos US\$ 2.738 millones a nuestra cartera de inversiones. Para el período 2016-2020 habremos desarrollado un plan de inversiones por US\$ 18.000 millones.

Los **proyectos estructurales** se encuentran en distintas etapas de avance y consolidación. Su materialización es parte de la **transformación** necesaria para asegurar el futuro de nuestra empresa, con el fin de compensar el natural deterioro de las leyes del mineral de los actuales yacimientos, incrementar la productividad y añadir nueva producción para mantener nuestro liderazgo en la industria mundial de cobre.

Adicionalmente invertimos en una cartera de estudios y proyectos divisionales que deben realizarse anualmente para mantener los

activos operando, dar cumplimiento a normativas ambientales y contar con los estándares adecuados para mejorar su competitividad en el largo plazo. Para el quinquenio **2016 - 2020** habremos destinado **US\$ 18.000 millones** a nuestra cartera de inversiones.

Los estudios preinversionales y proyectos implicaron en 2016 una inversión que alcanzó los **US\$ 2.738 millones**, de los cuales alrededor de **US\$ 1.183 millones** corresponden a proyectos de desarrollo.

Inversiones 2016

En millones de US\$	
Proyectos de desarrollo	1.183
Reemplazo de equipos y refacción de instalaciones	123
Sustentabilidad	489
Investigación y estudios	123
Negocios	150
Desarrollo mina y gastos diferidos	639
Exploraciones	31
Total	2.738

Nota: Datos extraídos de los costos reales a diciembre 2016 SAP/R3. Moneda nominal, sujeta a ajustes contables.

División Chuquicamata

Proyecto Estructural Mina Chuquicamata Subterránea

Para explotar los recursos que se encuentran bajo el rajo por otros 40 años más, la centenaria mina deberá transformarse en una operación subterránea de clase mundial.

Iniciamos en 2016 el desarrollo masivo de **túneles mineros** que permitirán poner en producción el proyecto durante 2019.

Durante el año logramos la conexión del túnel de acceso, que permitirá unir la superficie con el interior de la mina, a través de una vía de 7,5 km de longitud (abril 2016).

Luego de más de tres años y medio de trabajos, finalizamos exitosamente la excavación del **pique de extracción de aire** (**918** metros en profundidad y **11** metros de diámetro efectivo), obra con escasos precedentes en la minería mundial (julio 2016).

Además, seguimos avanzando en el túnel de transporte de mineral y otras obras de infraestructura permanente. Al cierre del año, este proyecto ha desarrollado más de **59** kms de túneles, chimeneas y piques, de un total de **181** kms.

Otros proyectos

En las plantas concentradoras continuamos con el plan de inversiones para alcanzar niveles de tratamiento de **175** mil toneladas promedio por día y mejorar la recuperación metalúrgica. Como hito destacado de 2016, operamos la planta de flotación para el tratamiento de escorias de la fundición, preparamos la puesta en marcha de los proyectos de mejoramiento de la molienda secundaria de la planta SAG, y el reemplazo de celdas de flotación de la planta de beneficio.

En la fundición, continuamos con el desarrollo de la cartera de proyectos asociados al cumplimiento del **Decreto Supremo N° 28** del Ministerio de Medioambiente, que regula las emisiones para todas fundiciones del país, cuya vigencia para el caso de Fundición Chuquicamata se inicia en diciembre de 2018.

Entre los avances destacamos la entrada en operación del nuevo convertidor Pierce-Smith, y el desarrollo del proyecto **Transformación Plantas de Ácido**, que considera la instalación de dos nuevas plantas con tecnología de doble absorción y doble contacto. En este proyecto iniciamos las labores de preparación del sitio donde se emplazarán las nuevas instalaciones; en paralelo, avanzamos en la ingeniería de detalles y en la compras de equipos críticos de esta planta. Además, estamos finalizando el estudio que optimizará el negocio de la fundición, incrementando la capacidad de fusión del Horno Flash, buscando mejorar su posición competitiva.

En la **refinería electrolítica** continúa con la ejecución de proyectos asociados a refaccionar las instalaciones y a mejorar las condiciones de seguridad.

Respecto del **tranque Talabre**, continúa la construcción de la VIII etapa del peraltamiento de los muros del embalse, desde la cota 2.490 hasta los 2.496 metros sobre el nivel del mar. Este proyecto permitirá asegurar la continuidad operacional de la producción de sulfuros del distrito norte.

En el procesamiento de minerales vía **hidrometalúrgica**, finalizaron los estudios de lixiviación de ripios y recursos artificiales existentes, que permitirán extender el aporte al negocio de los óxidos de la división.

División Radomiro Tomic

Proyecto Estructural Explotación Sulfuros Radomiro Tomic

En enero de 2016, obtuvimos la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto, cerrando exitosamente el proceso de consulta con la mayoría de las comunidades de la zona de influencia.

También finalizamos la ingeniería de detalles del primer módulo de la **concentradora** y concluimos las obras de preparación y despeje del terreno, necesarias para las futuras instalaciones.

En cuanto a la etapa inversional del proyecto adoptamos una estrategia de desarrollo coherente con las condiciones de mercado, por lo que la puesta en marcha del primer módulo se reprogramó para el año **2024**. Esto nos permitirá optimizar el caso de negocio, que en su conjunto busca extraer y procesar minerales sulfurados de División Radomiro Tomic.

Adicionalmente, continuamos con el desarrollo de la ingeniería y análisis relacionados con el sistema de agua desalada, para lo que estamos evaluando alternativas de ejecución con terceros.

En 2017 ya solicitamos públicamente expresiones de interés. Este sistema suministraría inicialmente **630 l/s** de agua desalada al Distrito Norte.

Otros proyectos

En la operación minera ejecutamos proyectos para sustentar la producción y mejorar la seguridad de las operaciones. Recibimos durante el año nuevas perforadoras de apoyo y excavadoras, que hacen más seguras las faenas de extracción. Así como también instalamos **sensores de última generación** en la correa de sulfuros que predicen fallas e incidentes de sobrecalentamiento.

En lo que respecta al avance de la mina, implementamos la primera etapa de reubicación de la infraestructura de la **alimentación eléctrica** de los equipo mina para asegurar la continuidad operacional.

En materia de **recursos y reservas**, continuamos la inversión tendiente a mejorar la información de recursos mineros a fin de transformarlos en reservas, que puedan ser incluidas en los planes de producción, aprobándose durante 2016 los recursos económicos necesarios para asegurar los programas de sondajes, muestreo y modelamiento de los próximos cinco años.

Con el objetivo de dar sustentabilidad a las plantas de chancado y lixiviación, continúa la inversión en mejora y ampliación del **sistema**

de extracción de ripios, realizando reacondicionamiento a los chancadores secundarios, y avanzando en el reemplazo de la rotopala.

En el área de extracción por solventes (SX) y electroobtención (EW), para sostener y mejorar el nivel de producción invertimos en mejoras para las **naves en la Planta EW** e instalamos un nuevo tanque de acero inoxidable en Planta SX. Finalmente, la extensión de este negocio en el largo plazo se está desarrollando mediante la **prefactibilidad lixiviación minerales de largo plazo**, que busca extender al negocio hidrometalúrgico de la división.

División Ministro Hales

Durante 2016 invertimos en proyectos enfocados en la seguridad de las personas, el cumplimiento de los compromisos con la comunidad de Calama (obras viales), el mejoramiento de la eficiencia de los procesos productivos y la obtención de información de los recursos geológicos.

Destacamos en seguridad, el **monitoreo geotécnico e hidrogeológico** que permite una operación segura al interior de la mina, previniendo accidentes en caso de colapsos estructurales de las paredes del rajo.

Con respecto a los compromisos comunitarios, completamos la construcción de un nuevo acceso al norte de la ciudad de Calama que permite mejorar la integración de las **villas Tucnar Huasi y Huaytiquina**.

De los proyectos que aportan en eficiencia y confiabilidad de los procesos productivos, destacamos aquellos que permiten

augmentar la recuperación en la **planta concentradora** y los que mejoran la disponibilidad del **complejo de tostación**, como la instalación de una tercera celda columnar de limpieza en flotación, la implementación de un sistema de control experto en la concentradora, la instalación de un segundo ventilador y la incorporación de un segundo enfriador en la planta de tostación.

En la identificación de **recursos geológicos** y geometalúrgicos realizamos delineamientos en el sector sur del rajo para evaluar el desarrollo de nuevas fases de explotación. Por otro lado, los delineamientos en el cuerpo norte y cuerpo central profundo, permitirán actualizar los modelos de explotación futura de Ministro Hales Subterráneo.

Llevamos adelante el mayor programa de inversiones de la empresa, para asegurar el futuro de Codelco y transformar las grandes reservas mineras en recursos para Chile.

División Gabriela Mistral

En la cartera de inversiones 2016, destacan las inversiones para asegurar la continuidad operacional, quedando prácticamente finalizado el proyecto **Instalación carpeta botadero de rípios fase VI**, que permitirá apilar los rípios de acuerdo al plan de negocio de la división. Junto con ello, se inició el estudio de factibilidad para instalar la **Carpeta de botaderos de rípios de las fases VII y VIII**, lo que permitirá ejecutar el proyecto de la fase VII a partir del año 2018 y el proyecto de la fase VIII, a partir del año 2020, conforme al Plan de Negocios y Desarrollo 2017.

Plan de negocios y desarrollo

Para asegurar el recurso hídrico de la división, desarrollamos el proyecto **Exploración Hidrogeológica de la cuenca**, con el objeto de mejorar el suministro hídrico para la división, junto con la habilitación de dos pozos en Laguna Seca.

En el ámbito del desarrollo futuro, finalizamos las perforaciones de la segunda fase de las exploraciones geológicas de minerales sulfurados, cuyos resultados permitirán establecer el potencial de la mineralización del yacimiento Gabriela Mistral, más allá de los recursos oxidados actualmente en explotación, permitiendo analizar escenarios de planificación de largo plazo e incorporar posibles proyectos mineros en los planes de negocios futuros de la división.

Finalmente, continúa la campaña de **exploración geológica distrital** que estudia zonas con potencial de recursos de óxidos y sulfuros, además de la presencia de pórfidos alimentadores ya reconocidos. Adicionalmente, realizamos exploraciones con métodos indirectos (geofísica) en áreas del distrito que están identificadas como de interés para la presencia de potencial mineralización económica.

División Salvador

Proyecto Estructural Rajo Inca

A raíz de que las reservas de las actuales minas de División Salvador se están agotando, identificamos la oportunidad de extender su vida útil con la explotación del proyecto Rajo Inca, esto es, la extracción mediante rajo abierto de los recursos remanentes del **yacimiento Indio Muerto**.

Durante el año 2016, continuamos capturando información geo-minero-metalúrgica y esperamos finalizar el estudio de

prefactibilidad a principios del año 2017, a fin de desarrollar una alternativa de proyecto que otorgue continuidad a la unidad de negocio de Salvador.

Otros proyectos

La cartera de inversiones de la División Salvador desarrollada durante 2016 consideró principalmente aquellas orientadas a dar sustentabilidad al negocio.

En ese ámbito desarrollamos los estudios necesarios para la construcción de la segunda etapa del depósito de relaves filtrados de la planta de flotación de escorias, la normalización de los estanques de ácido sulfúrico y las instalaciones eléctricas de talleres y dependencias industriales de Potrerillos. Iniciamos la construcción de una nueva planta de filtros adyacente a la planta concentradora, de modo de evitar el uso del concentrado a la antigua planta ubicada en Llanta, lo que elimina los riesgos medioambientales en el transporte.

En línea con la nueva normativa de emisión para fundiciones de cobre continuamos con el desarrollo de los estudios necesarios para solucionar el tratamiento de humos negros de la fundición, generados en las etapas de reducción y oxidación de los hornos de ánodos, además de la ejecución del proyecto **Mejoramiento**

captación y procesamiento de gases, que busca dar una solución técnica integral desde la boca de hornos convertidores hasta la planta de ácido. Durante 2016 iniciamos los contratos de construcción requeridos para desarrollar la primera etapa del proyecto y emitimos la orden de compra de los equipos principales.

Adicionalmente, dada la decisión estratégica de internalizar la operación de la mina subterránea, adquirimos la flota de equipos necesarios para dar continuidad operacional al negocio generando una rebaja importante en los costos de operación de la división.

Por otra parte, iniciamos la construcción de la planta de barro anódico crudo de la refinería, con la finalidad de obtener precipitados ricos en cobre, los que serán procesados con mejores recuperaciones en la nueva **Planta Recuperadora de Metales**, recientemente construida en Mejillones.

División Andina

Proyecto Estructural Desarrollo Futuro Andina

Avanzamos en los estudios de prefactibilidad para el desarrollo futuro de Andina, a fin de expandir la capacidad de tratamiento de la división. Como concepto general, el proyecto considera el traslado de las instalaciones de flotación al valle y la recirculación de agua desde el **tranque Ovejería**. El proyecto equilibraría la necesidad de aprovechar los recursos de mineral que posee la división, con un caso de negocio con menor inversión, menor tiempo de construcción y que se ajuste a la realidad del escenario medioambiental actual.

Proyecto Estructural Nuevo Sistema de Traspaso Andina

A fin de mantener el nivel actual de procesamiento de mineral de División Andina, durante 2016 avanzamos en la ejecución de este proyecto en línea con lo programado, empezando la excavación donde se emplazará un nuevo chancador primario, sector denominado

Nodo 3.500, que reemplazará al sistema actual que será afectado por el crecimiento del rajo.

Además, alcanzamos buenos rendimientos en los desarrollos subterráneos dando inicio al túnel principal del proyecto, en el que se ubicará el nuevo sistema de transporte de mineral hacia la planta ubicada en cordillera.

Otros proyectos

Continuamos con la ejecución de las obras del proyecto **tranque Ovejería**-primera etapa, por sobre la cota 640 sobre el nivel del mar.

Además avanzamos en las obras de la segunda etapa del proyecto de **tratamiento de aguas de drenaje Andina** (TADA Barroso). En forma paralela iniciamos al desarrollo del estudio de factibilidad

del proyecto del **depósito de lastre norte extendido**, que incorpora nuevas obras de captación y conducción de aguas claras, junto con el tratamiento de las aguas de contacto.

Iniciamos también la construcción y desarrollo de nuevos sectores de la mina subterránea considerados en el plan de negocio divisional; concretamos las inversiones asociadas a aseguramiento y optimización del recurso hídrico, tanto en la mina subterránea y concentradora, así como proyectos para implementar la infraestructura necesaria para mejorar las condiciones de higiene y seguridad laboral.

Además, comenzamos el reemplazo de la línea de transporte de concentrado y el mejoramiento de la canaleta de transporte de relaves, que mitigan en forma significativa el riesgo de eventos medioambientales.

División Ventanas

Las inversiones más relevantes las focalizamos en la ejecución y puesta en marcha de proyectos destinados al cumplimiento de la nueva norma de emisión para fundiciones de cobre, referentes al manejo de gases fugitivos, específicamente en la captación de gases secundarios y de sangrías del Convertidor Teniente, Convertidores Pierce Smith y horno eléctrico. Además, pusimos en marcha el proyecto para eliminar los humos visibles en el área refino a fuego y la planta de tratamiento de gases de cola de la planta de ácido. En temas de seguridad, inauguramos la construcción de la pasarela peatonal en la carretera F30-E, que mitigará el riesgo a las personas en el cruce vial de acceso a la división.

También avanzamos en la ejecución del proyecto para construir una **planta de tratamiento de precipitados de refinera ricos en cobre**, donde se prepararán, envasarán y enviarán a la Planta Recuperadora de Metales en Mejillones. Respecto de eficiencia energética y dado el éxito de los proyectos de reemplazo de quemadores a petróleo diésel por oxigas en los convertidores Pierce Smith y horno, iniciamos el proyecto de reemplazo de quemadores en el horno basculante y horno retén del área refino a fuego.

División El Teniente

Proyecto Estructural Nuevo Nivel Mina Teniente

Con este proyecto estructural profundizaremos la explotación del yacimiento El Teniente, sumando reservas que extienden su vida útil de división en más de 50 años. Durante 2016, progresamos en la solución de los desafíos técnicos y constructivos del proyecto.

En el desarrollo de los túneles principales, generamos nuevos conocimientos e innovaciones para abordar las complejidades geomecánicas, incorporando soluciones técnicas y tecnologías de vanguardia, aplicando la innovación en los procesos constructivos, para resguardar la seguridad de nuestros trabajadores. Cabe destacar

que contado con los expertos y profesionales más destacados a nivel nacional y mundial, de tal forma de ajustar la ingeniería del proyecto y responder de mejor forma a las desfavorables condiciones geomecánicas detectadas.

Además, avanzamos en el desarrollo de labores subterráneas en el área en el que se iniciará la futura producción de la mina, alcanzando avances de acuerdo a lo programado.

Otros proyectos

Continuamos ejecutando proyectos mineros que permitirán reponer la capacidad de producción de la mina, reemplazando sectores en vías de agotamiento y el desfase en la entrada en operación del proyecto estructural, en particular, partimos los estudios de prefactibilidad de dos **nuevos sectores Andesita y Diamante**, que permitirán extender las operaciones al nivel del Teniente 8.

Iniciamos la etapa de ejecución del proyecto **Diablo Regimiento Fase V**, con un aporte en régimen de 8 mil toneladas por día de mineral a la planta de beneficio y de 126 mil toneladas de cobre fino en 8 años. Con esta última fase, de las cinco planificadas para explotar la mina Diablo Regimiento, lograremos una producción de 403 mil toneladas de cobre fino en los próximos 10 años.

Por otra parte, ya se encuentra en plena operación el **proyecto Dacita** que tiene una capacidad proyectada en régimen de 17 mil toneladas de mineral por día, aportando 490 mil toneladas de cobre fino en un período de 12 años, y, con gran parte de las obras terminadas en 2016. Además iniciamos la puesta en marcha del proyecto **Pacífico Superior**, que aportará una producción de 216 mil toneladas de cobre fino en los siguientes 8 años.

También finalizamos los estudios de factibilidad del **proyecto Recursos Norte**, para la explotación del sector norte del yacimiento, iniciándose las obras mineras para los accesos principales e infraestructura inicial. El proyecto tiene previsto iniciar sus operaciones en 2020, con una producción de 1 millón de toneladas de cobre fino en un período de 20 años.

En cuanto a la sustentabilidad de la **fundición de Caletones**, terminamos los estudios de factibilidad e iniciamos las obras de los proyectos de reducción de emisiones de las plantas de limpieza de gases, de la planta de tratamiento de escorias de los convertidores Teniente. También avanzamos en el estudio de factibilidad para la reducción de la opacidad de los humos de los hornos anódicos.

Con la materialización de estos proyectos, la fundición Caletones podrá cumplir, a partir de diciembre del 2018, con la normativa chilena para emisiones de gases, opacidad y material particulado.

