



Inversiones y proyectos



Inversiones y proyectos

Codelco lleva adelante el mayor programa de inversiones de su historia, para transformar las grandes reservas de sus yacimientos en excedentes para el Estado de Chile. En 2014, la empresa invirtió aproximadamente US\$ 3,4 mil millones en su cartera de proyectos.

La Corporación cuenta con una cartera de seis proyectos estructurales, que se encuentran en distintas etapas de desarrollo. La materialización de estos megaproyectos permitirá compensar el natural deterioro de las leyes del mineral de los actuales yacimientos, incrementar su productividad y añadir nueva producción, logrando fortalecer el liderazgo de Codelco en la industria mundial de cobre.

A la ejecución de estos proyectos estructurales, se añade una cartera de estudios y proyectos divisionales, que deben realizarse anualmente para mantener los activos operando, con los estándares adecuados y para mejorar su competitividad en el largo plazo.

Inversiones

Codelco realizó estudios preinversionales y proyectos que suman US\$ 3.364 millones en 2014. Se trata del séptimo año consecutivo que la empresa realiza estas inversiones de gran envergadura. El detalle de las inversiones del año se desglosan a continuación:

Inversiones 2014

Proyectos	
Desarrollo	1.859
Reemplazo de equipos y refacción de instalaciones	170
Medio ambiente, seguridad laboral y bienestar	339
Investigación y estudios	143
Exploraciones	38
Desarrollo mina y gastos diferidos	790
Otros	25
Total	3.364

Nota: Datos extraídos de los costos reales a diciembre 2014 SAP/R3.

Moneda nominal, sujeto a ajustes contables.

La inversión de Codelco el año 2014 llegó a **US\$ 3.364** millones, de los cuales **US\$ 1.016** se destinaron a los proyectos estructurales



Proyectos de envergadura mundial

Codelco lleva adelante seis proyectos estructurales, que tienen por finalidad prolongar en varias décadas la continuidad operacional de las divisiones. Estos desarrollos finalizaron el año 2014 con el siguiente avance:

- **Ministro Hales:** proyecto cerrado y en operación.
- **Mina Chuquicamata Subterránea:** en ejecución.
- **Explotación Sulfuros Radomiro Tomic:** en ingeniería de detalle y tramitación ambiental.
- **Rajo Inca:** en prefactibilidad.
- **Expansión Andina 244:** en tramitación ambiental.
- **Nuevo Nivel Mina El Teniente:** en ejecución.

División Chuquicamata

Proyecto Estructural Mina Chuquicamata Subterránea



El proyecto Mina Chuquicamata Subterránea transformará la mina a cielo abierto más grande del mundo en una de las mayores y más modernas operaciones subterráneas del planeta, extendiendo al menos en 40 años su vida productiva.

En diciembre de 2014, el Directorio de Codelco aprobó la inversión de US\$ 3.306 millones para la ejecución del proyecto Mina Chuquicamata Subterránea, la mayor asignación de recursos de la historia de la empresa, la que se suma a los US\$ 894 millones ya ejecutados en obras tempranas, totalizando una inversión de US\$ 4.200 millones.

El proyecto transformará a la centenaria mina a cielo abierto más grande del mundo en una operación subterránea de clase mundial, que extenderá por 40 años más la vida de División Chuquicamata.

Con un inicio de puesta en marcha contemplado para el año 2019, la producción en régimen de Chuquicamata Subterránea será de 320 mil toneladas de cobre fino y 15 mil toneladas de molibdeno fino al año.

Durante 2014, el proyecto continuó con la construcción de las obras tempranas, iniciadas a fines de 2011 y próximas a concluir (con un avance de 92,4%). Las obras comprenden los túneles de acceso de personal y transporte de mineral, dos túneles de ventilación, un pique de extracción de aire y obras subterráneas en interior mina.

Otros proyectos

En octubre se inició la ejecución de la **Ampliación del Tranque Talabre - octava etapa**, que se extenderá hasta mediados de 2018. El proyecto consiste en el peraltamiento de los muros del tranque desde la cota 2.490 hasta los 2.496 de altitud, lo que permitirá la continuidad operacional de la producción de la línea de sulfuros de las divisiones Chuquicamata y Ministro Hales y la futura producción de Radomiro Tomic.

Paralelamente se inició un estudio de factibilidad para la construcción de un **sistema de espesamiento de relaves Talabre**.

En las plantas concentradoras se continuó con la implementación del **plan integral de inversiones**, que abarca todos los procesos, desde la recepción del mineral, la conminución, hasta la flotación y espesaje de los relaves.

Este plan incluye proyectos de **optimización de procesos en la concentradora** que consideran el mejoramiento de la molienda secundaria de la planta SAG; el reemplazo de las celdas de flotación de la planta de beneficio por celdas de gran tamaño, y la instalación de una planta de flotación para tratar las escorias de la fundición.

En la fundición se continuó con la ejecución de proyectos relevantes, como la modernización de los sistemas de alimentación y preparación de carga, reposición y refacción de los convertidores Pierce-Smith y sus campanas de captación de gases. Continuaron los estudios que incorporan la tecnología de doble absorción y doble contacto en las plantas de ácido sulfúrico, que asegurarán el cumplimiento de la nueva norma de emisiones. Destaca la puesta en marcha de las instalaciones que adaptan la fundición de concentrados para tratar las calcinas provenientes de División Ministro Hales.

En el tratamiento hidrometalúrgico de minerales, los desarrollos se enfocaron a la identificación de opciones para extender la alimentación a planta, dado el agotamiento de la Mina Sur.

División Radomiro Tomic

Proyecto Estructural Explotación Sulfuros Radomiro Tomic



El Proyecto Estructural Explotación Sulfuros Radomiro Tomic considera la extracción y procesamiento de sus reservas de minerales sulfurados, estimadas en 2.600 millones de toneladas, con una ley media de cobre de 0,47%.

Durante 2014, el proyecto avanzó en el desarrollo de su ingeniería de detalle; como también con las obras de saneamiento de interferencias en la zona donde se construirá la planta concentradora.

En paralelo, se continúa tramitando la Resolución de Calificación Ambiental, específicamente en la presentación del Adenda N°3. En el año, se cerró exitosamente una consulta indígena realizada por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y se encuentra en un proceso similar con la segunda comunidad del área de influencia del proyecto.

Este desarrollo consiste en la extracción y procesamiento de reservas de minerales sulfurados de División Radomiro Tomic, estimadas en 2.600 millones de toneladas, con una ley media de cobre de 0,47%. Es el primer megaproyecto de Codelco que contempla el abastecimiento de agua de mar desalada para su operación, sin perjuicio del uso de otras fuentes disponibles y debidamente autorizadas.

El beneficio del mineral se realizará en una planta concentradora propia, con capacidad nominal total de tratamiento de 200 mil toneladas diarias, que podría ejecutarse de manera escalonada en dos módulos de 100 mil toneladas por día.

Otros proyectos

En el área de mina se autorizaron proyectos para sustentar la producción y mejorar la seguridad de las operaciones. Para ello se adquirieron camiones de extracción y otros equipos mineros. También se continuó con la ampliación de la nave de mantención de camiones de extracción, para realizar estas actividades con altos estándares de seguridad.

En el área de lixiviación y en vista de su desarrollo a largo plazo, se inició un proyecto para tratar por biolixiviación, minerales sulfurados de baja ley. Paralelamente se comenzó un estudio de prefactibilidad para el tratamiento hidrometalúrgico por otras vías no tradicionales de minerales sulfurados de alta y baja ley de la división.

En lo que respecta a levantar algunas vulnerabilidades de la planta hidrometalúrgica, continuó el mejoramiento del sistema de extracción de ripios y el reemplazo de los chancadores secundarios y terciarios. En el área de extracción por solventes y electro-obtención, se iniciaron proyectos de refacción, como la reparación estructural de la nave de electroobtención y el mejoramiento de los reservorios de manejo de soluciones.

En la exploración geológica del sector norte del yacimiento, se continuó con la campaña de sondajes y pruebas minero-metalúrgicas con resultados promisorios.

Adicionalmente, se inició el proyecto para conectar la línea de abastecimiento de agua Colana a los estanques de almacenamiento, para sustentar de mejor forma el suministro de agua para la división.

División Ministro Hales

Proyecto Estructural Ministro Hales



En enero de 2014, la División Ministro Hales inició la puesta en marcha de la planta concentradora y en mayo se efectuó el cierre administrativo del proyecto.

Este proyecto estructural tiene por finalidad explo-

tar y procesar los minerales del yacimiento, que posee recursos totales del orden de 1.300 millones de toneladas (ley media de cobre de 0,96%), de los que se están explotando, vía rajo abierto, 289 millones de toneladas, por los próximos 15 años.

Otros proyectos

Prosiguió el desarrollo del proyecto **Explotación Recursos Lixiviables**, que tratará los recursos mineros extraídos durante la operación de la mina Ministro Hales. Para este fin, los materiales serán transportados y acopiados en botaderos para luego ser lixiviados. Las soluciones con cobre se enviarán a la planta de extracción por solventes y electroobtención de División Chuquicamata.

Durante el período, se destacó el inicio de los proyectos insertos en el **plan maestro de minería subterránea Ministro Hales**, con la aprobación para construir un túnel para explorar el sector Cuerpo Norte de Ministro Hales. Esta obra entregará antecedentes que permitan configurar el futuro proyecto de explotación de las reservas del sector, que se estiman en 650 millones de toneladas de mineral.

Otro proyecto importante desarrollado durante el año fue la adquisición de 10 camiones de extracción, que realizarán un movimiento mina superior a las 120 millones toneladas anuales.

División Gabriela Mistral



En 2014 continuó el proyecto **Botadero de Ripios**, para habilitar la infraestructura requerida y concluyeron los estudios para asegurar la continuidad operacional en el largo plazo del yacimiento Gabriela Mistral.

También se inició la segunda fase de la exploración geológica de minerales sulfurados cuyos resultados permitirán establecer el potencial de la mineralización del yacimiento Gabriela Mistral, más allá de los recursos tratables por la vía hidrometalúrgica. Con este fin se realizarán 29 mil metros de sondajes geológicos y geotécnicos, que permitirán analizar escenarios de planificación en el largo plazo e incorporar posibles proyectos mineros en los planes de negocios futuros de la división. A ellos se suma la exploración hidrogeológica de la cuenca, que busca mejorar el suministro hídrico para las actuales y futuras operaciones.

División Salvador

Proyecto Estructural Rajo Inca

En junio 2014 se inició el estudio de prefactibilidad de este proyecto estructural, que extenderá la vida de División Salvador.

Otros proyectos

Se realizó el estudio de factibilidad para la construcción de la **sexta etapa del depósito de relaves Pampa Austral**, que extenderá la capacidad de almacenamiento en conformidad con el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

En línea con lo anterior, continuó la ejecución del proyecto **Mejoramiento integral captación y procesamiento de gases**, que dará una solución técnica integral, desde la boca de hornos convertidores hasta la planta de ácido, para dar cumplimiento a la nueva norma de emisión para fundiciones de cobre. En el año se inició la ingeniería de detalles y la adjudicación de los equipos principales. En paralelo se autorizó el estudio de pre-factibilidad para la normalización de los puentes grúa de la fundición.

Se continuó con la ejecución del proyecto **Flotación de escorias de la fundición**, que aumentará la recuperación metalúrgica global de la misma. Durante el año se inició el proceso de puesta en marcha con escoria proveniente del convertidor Teniente. Actualmente se encuentra en su etapa final de puesta en marcha.

El proyecto Rajo Inca extenderá la vida de División Salvador mediante la explotación de recursos remanentes del yacimiento, vía minería a rajo abierto de gran escala, a una tasa de 130 mil toneladas por día.

División Andina

Proyecto Estructural Expansión Andina 244



El proyecto Expansión Andina 244 –con un aumento de la capacidad de tratamiento de mineral, hasta alcanzar 244 mil toneladas por día- permitirá una producción total del yacimiento de alrededor de 600 mil toneladas de cobre fino al año.

Expansión Andina es el mayor de los proyectos estructurales de Codelco. El desarrollo consiste en el aumento de la capacidad de tratamiento de mineral en 150 mil toneladas diarias, para alcanzar 244 mil toneladas por día. Lo anterior se traduce en una producción total de Andina de alrededor de 600 mil toneladas de cobre fino al año.

Esta expansión considera nuevas operaciones en instalaciones que se localizan en las regiones de Valparaíso y Metropolitana. Dada la envergadura de

sus obras, su plazo de ejecución alcanza 8 años.

El proyecto tiene su ingeniería de factibilidad terminada. Sin embargo, dada la complejidad de la expansión, la empresa está evaluando alternativas de implementación modulares o por etapas. Sin perjuicio de ello, se continúa con la tramitación del Estudio de Impacto Ambiental, que se inició en 2013, específicamente en la elaboración del Adenda N° 2, respecto de la cual se solicitó al SEA una ampliación de plazo hasta el 31 de julio de 2015.

Otros proyectos

En noviembre de 2014 finalizó la ejecución de las obras del **proyecto Tratamiento de Aguas Drenaje Andina (TADA) - primera etapa**, para la captación y tratamiento de las aguas de contacto del depósito de lastres norte. En este lugar se dispondrán los descartes de la operación minera a cielo abierto.

En el marco del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Expansión Andina 244, se están tramitando los permisos para la segunda etapa del proyecto TADA para el tratamiento de las aguas de drenaje de un depósito de lastre para 540 millones de toneladas.

En el año, se avanzó en la ejecución de la inversión del proyecto **Nuevo Sistema de Traspaso Mina - Planta**, que reemplazará el actual sistema de chancado primario y transporte de mineral, debido a que los actuales piques de traspaso que alimentan el chancador Don Luis se afectarán por el futuro crecimiento de la operación a cielo abierto. El proyecto considera la construcción de una nueva estación de chancado primario, en el sector denominado Nudo 3.500, y un nuevo sistema de transporte de mineral hasta la planta cordillera, para mantener el nivel actual de procesamiento de mineral (94.500 toneladas diarias).

En la planta concentradora entró en operación el segundo **espesador de concentrado**, proyecto que ha permitido una operación continua y sin restricciones en el proceso de espesar concentrados.

En las instalaciones de la planta de productos comerciales se encuentran en desarrollo proyectos para mejorar y mantener la calidad de los productos finales y la capacidad de planta. Destacan el reemplazo del secador, y la incorporación de nuevos filtros y de celdas de limpieza.

En tanto, en la mina rajo y subterránea se recibieron y están entrando en operación, de acuerdo a programa, los camiones y equipos de apoyo adquiridos recientemente.

En el **tranque Ovejería** se iniciaron las obras necesarias para dar continuidad operacional al tranque por sobre la cota 640 metros de altitud. Asimismo se avanzó en proyectos para mejorar el control operacional de la poza de aguas claras. En esta misma área industrial, durante el año 2014 finalizó el proyecto de reforzamiento de la barrera hidráulica y se iniciaron las actividades para mantener la calidad de las aguas subterráneas.

En el foco de seguridad en las operaciones, se implementó el sistema de supervisión a distancia de equipos de alta y media tensión; se continuó con la ejecución de la normalización eléctrica e instalaciones; se realizaron mejoras en la ventilación y en el control de polvo, que apuntan a lograr la meta del Plan Nacional de Erradicación de Silicosis. Estas mejoras en los recintos industriales dan cuenta de una gestión preventiva alineada con el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

En materia de estudios se inició la ingeniería para la optimización del uso de agua en las operaciones y un análisis de los aspectos estratégicos de su utilización en la división.



División Ventanas



Los proyectos más relevantes se focalizaron en la ejecución de las etapas de inversión de los proyectos **Captación de Gases Secundarios y Sangrías del Convertidor Teniente, Convertidores Pierce Smith y Horno Eléctrico** y el proyecto **Planta de Tratamiento de Gases de Cola de la Planta de Ácido**.

Adicionalmente se realizó el estudio de prefactibilidad del abatimiento de arsénico en el refinado a fuego y en el horno eléctrico. A fines de 2014, se autorizaron los proyectos **Tratamiento de Gases Fugitivos de Fundición y Eliminación de Humos Visibles en Refino a Fuego**.

En temas de desarrollo, se inició el estudio de prefactibilidad del futuro proyecto Cambio Tecnológico Fundición, que estudiará la posible implementación

de un reactor tipo BBS (Bottom Blowing Smelter). Entre otros aspectos se busca aumentar la capacidad de tratamiento de concentrados de la fundición y su productividad, mejorar la captación de gases y disminuir los costos de operación.

Respecto de la eficiencia energética, se concretó el proyecto del reemplazo de quemadores a petróleo diésel por quemadores de oxi-gas en los convertidores Pierce Smith, lo que supuso ahorros por el menor precio del gas natural en comparación con el diésel. El éxito de esta iniciativa generó la presentación y autorización hacia fines de 2014, de un proyecto para el reemplazo de los quemadores del horno eléctrico. Este proyecto se materializará en el primer semestre de 2015. También se espera dar paso al reemplazo de quemadores en el área de refino a fuego.

División El Teniente

Proyecto Estructural Nuevo Nivel Mina



Este proyecto estructural profundizará la explotación del yacimiento El Teniente, sumando reservas que ascienden a 2.020 millones de toneladas, con una ley media de cobre de 0,86% y 220 ppm (partes por millón) de molibdeno. Ello permitirá que la división continúe con el tratamiento de 137 mil toneladas por día de mineral, por más de 50 años, alcanzando en régimen una producción en torno a las 434 mil toneladas anuales de cobre fino.

En 2014, el proyecto Nuevo Nivel Mina tuvo avances en la construcción de dos túneles principales (uno de acceso del personal y otro para el transporte de mineral en correas); así como adits de ventilación, obras de desarrollo interior mina, obras de transporte de mineral en superficie y reforzamiento del sistema eléctrico.

Hacia fines de año se iniciaron los estudios para incorporar en los diseños los últimos conocimientos adquiridos en explotación de roca primaria. Los resultados de los análisis podrían tener un efecto en el monto y plazo del proyecto.

El proyecto Nuevo Nivel Mina permitirá a la División El Teniente continuar con el tratamiento de 137 mil toneladas por día de mineral por más de 50 años, alcanzando en régimen una producción en torno a las 434 mil toneladas anuales de cobre fino.

Otros proyectos

En el período se inició la construcción del proyecto **Embalse Carén - sexta etapa**, que consiste en el peraltamiento del muro para otorgar viabilidad y continuidad operacional a la división hasta el primer semestre de 2019, con las tasas de producción estimadas en el Plan de Negocios y Desarrollo 2014. Este proyecto considera obras complementarias como caminos, obras de captación y evacuación de crecidas y construcción de instalaciones del campamento.

Durante el año se lograron avances significativos en proyectos mineros que permitirán reponer la capacidad de producción de la mina, reemplazando sectores en vías de agotamiento y mitigando los riesgos del plan minero divisional.

El proyecto **Diablo Regimiento – cuarta fase** inició sus operaciones a principios de 2014 aportando del orden de 10 mil toneladas por día de mineral a la planta de beneficio. A su vez, se iniciaron los estudios de factibilidad de la quinta fase, última de las etapas planificadas para la explotación del sector.

Por su parte, el proyecto **Explotación Dacita** se encuentra en pleno desarrollo y producirá en régimen 17 mil toneladas de mineral por día, con una ley de cobre sobre 1% y 40 mil toneladas de cobre fino promedio anual, por un período de 9 años. El sector inició la producción de mineral grueso a fines de 2013 y tiene prevista la producción de finos a partir de junio de 2015, luego de la puesta en marcha del chancador interior mina.

Se continuó con la construcción del proyecto **Pacífico Superior**, cuyo inicio de explotación está previsto para fines de 2015. Tiene reservas por 21,9 millones de toneladas y un aporte de 199 mil toneladas de cobre fino en un periodo de 8 años.

Por último, durante el 2014 finalizaron los estudios de prefactibilidad del proyecto **Explotación de Recursos Sector Norte** del yacimiento de El Teniente, para dar paso a la etapa siguiente de factibilidad. A partir de 2021, esta área aportará 1 millón 120 mil toneladas de cobre fino, a lo largo de 22 años.

En cuanto a la fundición de Caletones, a fines de 2014 finalizaron los trabajos de conexión del convertidor Pierce Smith N°4 al sistema de manejo y limpieza de gases de la fundición. Ello aumentará la capacidad de fusión de concentrados en 36 mil tms por año.

Adicionalmente, se terminaron los estudios de prefactibilidad de los proyectos **Reducción Emisiones de Plantas de Limpieza de Gases** y **Planta de Tratamiento Escorias de Convertidores Teniente**, que una vez materializada la fase inversional, permitirán a la fundición de Caletones cumplir con la normativa para emisiones de fundiciones en lo referido a anhídrido sulfuroso y arsénico.

