

# EXPLORACIONES EN CHILE Y EL EXTRANJERO



## INTRODUCCIÓN

Nuestra estrategia durante 2020 se alineó a los desafíos estratégicos de Codelco, privilegiando las **inversiones de riesgo aceptable en exploraciones de cobre**, en los distritos existentes, para incorporar nuevos recursos al inventario, mantener la capacidad productiva e incrementar la base minera de la Corporación.

Nuestros objetivos son **mantener en el mediano y largo plazo la capacidad productiva**, abrir oportunidades para el crecimiento del negocio y consolidar actividades en los países de mayor potencial geológico, y de riesgo aceptable, para abrir oportunidades de crecimiento futuro.

Perseguimos **agregar valor a la empresa**, a través de exploraciones geológicas basadas en nuestra propiedad minera, la gestión experta del conocimiento geocientífico y el análisis integrado de datos. Lo hacemos con costos de descubrimientos competitivos, con altos estándares de seguridad en nuestras operaciones, cuidado del medioambiente y respeto por las comunidades.

Para fortalecer nuestras opciones y oportunidades de crecimiento del negocio, aplicamos nuevos conceptos de exploración, tecnologías e innovación, que permitan **aumentar las probabilidades de hallazgo de cuerpos mineralizados de interés económico**.

## INVERSIONES DE EXPLORACIÓN 2020

Del mismo modo, desarrollamos modelos geológicos conceptuales robustos que valoricen tempranamente los recursos geológicos y, con ello, **aseguren la continuidad del proceso de exploración**.

En Chile, los planes de exploración se desarrollan en los ámbitos regional ("*greenfield*") y distrital ("*brownfield*").

A nivel internacional, continuamos con nuestros programas de exploración en **Ecuador y Brasil**, y en el resto del mundo evaluamos oportunidades de negocios en aquellos países cuyo balance de potencial geológico y riesgo sea aceptable para Codelco.

Los programas de exploración a nivel mundial, considerando a todas las empresas mineras, se redujeron en 2020 producto de la pandemia de Covid-19. Como resultado, los presupuestos de exploración de metales no ferrosos, para todas las etapas de desarrollo de proyectos, han **disminuido en 11%**, hasta llegar a **US\$ 8,3 mil millones** en 2020 respecto de los **US\$ 9,3 mil millones** de 2019<sup>1</sup>.

**Australia, Canadá y EE.UU.** continúan siendo los principales destinos, sumando **43% de los presupuestos de exploración** a nivel mundial, mientras **América Latina llega a 25%**. Seis países –Chile, México, Perú, Brasil, Ecuador y Argentina–, representan **87% del presupuesto total de la región**.

Chile vuelve a posicionarse en el **cuarto lugar en el ranking mundial**, con un monto de **US\$ 458 millones**, con foco mayoritario en exploraciones por cobre (75%). Las más grandes compañías mineras a nivel mundial (o "*majors*") representan el **84% del presupuesto** país.

Codelco invirtió **US\$ 45,6 millones** en exploraciones durante 2020<sup>2</sup>, que representa un menor gasto de 30% respecto del año anterior. De ese total, **US\$ 38 millones se destinaron a Chile: US\$ 3,7 al ámbito *greenfield* y US\$ 34,3 millones al *brownfield***, en actividades realizadas en torno de las áreas divisionales de la Corporación. A nivel internacional, el gasto fue de **US\$ 7,6 millones**.

<sup>1</sup> S&P Global Market Intelligence (2020, Corporate Exploration Strategies).

<sup>2</sup> Codelco-Chile, Gerencia de Exploraciones (en moneda de 2020).



## EXPLORACIONES EN CHILE

Durante 2020 nos alineamos con la nueva estrategia de exploraciones de nuestra compañía, que busca mantener en el largo plazo la capacidad productiva y, además, abrir opciones al crecimiento del negocio. Para implementarla, consideramos la incorporación de nuevos modelos, privilegiando la exploración *brownfield* en Chile (75% del gasto de exploraciones anual) y acelerar la incorporación de recursos al plan de negocios (PND).

De los resultados exploratorios en *brownfield*, se destacan avances en exploración básica, con la identificación de cuerpos mineralizados de interés por Cu lixiviable (óxidos y sulfuros secundarios) en la División Radomiro Tomic (sector RT Norte, con un potencial de 150-200 Mton @ 0,4-0,5% CuT) y en torno a la División Gabriela Mistral (sectores Zeus

Óxidos con un potencial de 70-90 Mton @ 0,30-0,31% CuT y Gaby Sur-Oeste de 30-60 Mton @ 0,3% CuT). Los sectores de este último centro de trabajo se recomendarán para proseguir a la etapa de exploración avanzada en 2021.

En la exploración *greenfield*, los resultados más importantes se han obtenido en el prospecto Exploradora, cercano a la División Salvador, donde se han definido dos cuerpos mineralizados: el primero, denominado Campamento Noroeste que presenta una mineralización de Cu lixiviable (óxidos y sulfuros secundarios) (190-280 Mton @ 0,4% CuT a ley de corte 0,2% CuT) y una mineralización aurífera oxidada (con un potencial de 75-119 Mton @ 0,3-0,31 g/t Au); el segundo, llamado Los Tambores, presenta una mineralización combinada de Cu-Au de baja ley (64-24 Mton @ 0,1-0,14% CuT / 0,18-0,24 g/t Au).

Para realizar la campaña de exploración de litio en el Salar de Maricunga, ingresamos y tramitamos una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), obteniendo la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) en noviembre de 2020. La campaña de terreno, que se desarrollará en 2021, incluye sondajes para el modelamiento hidrogeológico y la estimación de recursos de litio y otros elementos.

### ÁREAS DE TRABAJO 2020. EXPLORACIÓN BROWNFIELD Y GREENFIELD EN CHILE

	Anomalías <sup>1</sup>	Prospectos <sup>2</sup>	Blancas <sup>3</sup>	TOTAL
N° áreas en estudio	63	29	18	110
N° áreas perforadas	Estudios sin sondajes	2	7	9
Metros de sondajes	-	8.348	17.815	26.163

<sup>1</sup> **Anomalías:** zonas con características geológicas particulares.

<sup>2</sup> **Prospectos:** áreas de interés geológico minero preliminar.

<sup>3</sup> **Blancos:** objetivos geológicos de interés minero.



## EXPLORACIONES INTERNACIONALES

Durante 2020 continuamos con actividades de exploración en Ecuador, donde se emplazan yacimientos de cobre del tipo pórfidos, y en Brasil, donde se encuentran los grandes yacimientos de cobre del tipo IOCG (depósitos masivos de hierro, cobre y oro, por sus siglas en inglés). En el resto del mundo, mantuvimos el monitoreo y evaluación de oportunidades de negocio en aquellas regiones con potencial geológico y condiciones económicas, sociales, ambientales y legales aceptables para Codelco, con el fin de identificar tempranamente prospectos de cobre de alto potencial.

### BRASIL

La filial Codelco do Brasil ha mantenido la evaluación de la cartera de prospectos propios, así como los incluidos en las asociaciones vigentes. La actividad se concentró principalmente en la evaluación geológica de los activos de exploración que constituyen el portafolio de prospectos, tanto en el tradicional distrito de Carajás, Estado de Pará, como en metalotectos emergentes. A la fecha, la filial posee una cartera de aproximadamente **1,2 millones de hectáreas** tituladas.

### ECUADOR

La exploración realizada a través de nuestra filial Emsaec, 100% propiedad de Codelco, mantiene una cartera de 16 prospectos propios en 55.000 hectáreas concesionadas. Los trabajos de exploración inicial permitieron identificar, al

menos, cuatro prospectos con potencial geológico atractivo, siendo el más avanzado a la fecha Tres Cerrillos, en el que se identificó un sistema hidrotermal con anomalías geoquímicas consistentes de tipo pórfido de Cu-Au (Mo), en una extensión de 8 x 2 km. En estos prospectos se han iniciado los Estudios de Impacto Ambiental que, una vez aprobados por la autoridad sectorial, permitirán obtener la Licencia Ambiental, la cual es requisito previo a la exploración mediante sondajes.

En el marco del acuerdo para la exploración minera suscrito con la estatal Empresa Nacional Minera del Ecuador (Enami EP) en el proyecto Llurimagua, durante 2020 continuamos el proceso de negociación de los instrumentos contractuales para constituir la sociedad pactada en los acuerdos previos y avanzar a la fase de evaluación económica del proyecto.

Para estos efectos notificamos a Ecuador, a través de una carta enviada a la Procuraduría General del Estado de dicho país, la solicitud de inicio de conversaciones amistosas, dado que Enami EP no ha cumplido con los acuerdos de formar la sociedad para el desarrollo del proyecto Llurimagua ni ratificado el pacto de accionistas que se acordó a fines de 2019.



Análisis de minerales en Llurimagua, Ecuador.



## APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA EXPLORACIÓN

Las nuevas opciones y oportunidades de crecimiento para el negocio minero son fortalecidas mediante la incorporación de conceptos y nuevas tecnologías, alineadas con nuestra estrategia de exploración. El principal objetivo es desarrollar modelos geológicos conceptuales que den base a la valorización temprana del recurso geológico para asegurar la continuidad del proceso de exploración.

Este año, la **Gerencia Corporativa de Exploraciones (GCEX)** consolidó prácticas operativas con herramientas de vectorización, en los ámbitos de la geofísica y geoquímica, y aplicó modelos matemáticos en áreas distritales y regionales.

En estos ámbitos se han liderado proyectos con universidades o centros de investigación nacional e internacional, entre los que destacan:

- **Vectorización geoquímica (proyectos halos verdes y halos blancos):** el objetivo de estos proyectos es **identificar zonas con mayor potencial de mineralización de cobre y metales asociados**, analizando sustancias específicas de la tabla periódica de elementos, contenidas en los minerales presentes en los contornos de los cuerpos mineralizados de un pórfido cuprífero. Los métodos son rápidos, capaces de abarcar grandes áreas con muestras de superficie, sin impacto ambiental y con bajo costo respecto de los sondajes. Fueron validados en la zona norte y áreas emergentes del centro sur de Chile, con buenos resultados de vectorización e identificación.
- **Vectorización geofísica (proyecto tomografía sísmica profunda):** este proyecto busca **identificar cuerpos de interés económico que puedan albergar cuerpos minerales**, tipo pórfido cuprífero, bajo una cobertura estéril. Esta herramienta ocupa las velocidades de ondas generadas por sismos naturales, las cuales son capaces de ser correlacionadas con los cuerpos de interés en profundidad. Esta técnica es de bajo costo, aplicable a gran escala, sin impacto al medioambiente y las comunidades. En Chile hemos realizado estudios a nivel regional y, puntualmente, a nivel local (División Gabriela Mistral en proceso), aplicada junto al grupo Advanced Mining Technology Center (AMTC) de la Universidad de Chile.
- **Vectorización matemática (proyectos algoritmos para exploraciones):** este proyecto tiene como objetivo **construir modelos matemáticos para la exploración regional y distrital**, mediante el uso de conceptos de inteligencia artificial y geoestadísticos que identifican anomalías o prospectos de interés geológico. Los resultados obtenidos nos entregan modelos probabilísticos, los cuales identifican nuevas anomalías sobre la base de patrones de yacimientos conocidos o de criterios definidos sobre los datos. Hoy disponemos de una nueva herramienta matemática para aplicar en etapas iniciales del ciclo exploratorio, la cual orienta, de manera rápida y a bajo costo, sobre anomalías de interés.

## ASOCIACIONES DE EXPLORACIÓN

Durante 2020 materializamos la estrategia de **asociaciones de exploración con terceros**, con foco en impulsar negocios con empresas mineras que busquen desarrollar proyectos de exploración en las áreas definidas por la Corporación como propiedad minera no prioritaria (para exploración propia), con el objetivo de obtener información geológica y desarrollar opciones de proyectos de exploración que permitan aumentar la probabilidad de nuevos descubrimientos, sumar recursos a proyectos de explotación existentes y capturar valor para **abrir oportunidades de crecimiento futuro**.

Las asociaciones de exploración con terceros permiten aprovechar sinergias en los proyectos, la infraestructura instalada, la licencia para operar y el *know how*, de forma de afrontar los constantes desafíos que presentan los nuevos proyectos mineros en sus etapas de exploración y explotación, con miras a rentabilizar la propiedad minera.

En Chile, durante 2020 mantuvimos vigentes 12 acuerdos de confidencialidad con diferentes empresas mineras que buscan desarrollar exploraciones a nivel nacional, para evaluar potenciales desarrollos mineros conjuntos. Además sigue vigente el contrato de opción con Pucobre en el proyecto Puntillas-Galenosa, ubicado en la región de Antofagasta.

