



TRANSFORMACIÓN Y FUTURO

ESTAMOS CAMBIANDO NUESTRA ORGANIZACIÓN, OPERACIONES Y CULTURA PARA SER UNA MEJOR EMPRESA

Hoy estamos inmersos en una profunda transformación organizacional, operacional y cultural. Nos estamos preparando para seguir aportando al desarrollo del país por otros 50 años, a través de excelencia en nuestras operaciones y proyectos, el desarrollo de recursos en reservas, una mejor gestión del talento, la adopción acelerada de tecnología e innovación, y vocación de ser sustentables en el amplio sentido de la palabra.



Planta tratamiento de relave, División El Teniente



Perfil
Corporativo



Indicadores
Relevantes



Nuestra Gestión



Transparencia,
probidad, y
buen gobierno
corporativo



Transformación
y futuro



Empresas filiales
y coligadas



Estados
financieros
consolidados
2019



Oficinas y
representantes



CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA, UN PROYECTO EMBLEMÁTICO, TECNOLÓGICO Y SUSTENTABLE PARA EL FUTURO DE LA MINERÍA CHILENA

Un nuevo ciclo se inició para la Corporación después de más de 100 años de operación continua a rajo abierto. En agosto de 2019 se inauguró oficialmente la explotación subterránea de la gran reserva de mineral ubicada a poco más de un kilómetro de profundidad, con estándares para enfrentar con éxito las exigencias ambientales y de seguridad del siglo XXI.

Después de 104 años de operación continua a rajo abierto, inauguramos en agosto de 2019 la explotación subterránea de la gran reserva de mineral ubicada a poco más de un kilómetro de profundidad, bajo el actual yacimiento de Chuquicamata.

Este proyecto implicó un esfuerzo técnico y de ingeniería sin precedentes en la industria de la minería nacional y un nivel de inversión de US\$ 5.500 millones (incluyendo obras tempranas).

Tras la ceremonia, la producción inició un *ramp-up* de siete años que permitirá alcanzar una tasa de producción de 140 mil toneladas de mineral por día

(tpd), hacia 2026. La cifra significa una producción anual por sobre las 320.000 toneladas de cobre fino y más de 16.000 toneladas de molibdeno fino.

Las reservas de este yacimiento alcanzan 1.028 millones de toneladas de mineral con una mejor ley de cabeza, que llega a 0,82%. Esas cifras son las que permiten afirmar que Chuquicamata seguirá aportando al desarrollo de Chile por, al menos, cuatro décadas más.

En paralelo a esta inversión en capital y tecnologías para poner en marcha la mina subterránea, hemos financiado en este centro de trabajo, otros proyectos cruciales para acompañar

esta modernización. Entre ellos, el rediseño de la refinería, la estabilización del tratamiento de material en la concentradora, la puesta en marcha de la fundición para cumplir el Decreto Supremo 28, la gestión sustentable del tranque de relaves, el aumento de la eficiencia hídrica y energética, la inauguración de un Centro de Operación Integrado que permite un trabajo más seguro, y la modernización y optimización de los procesos administrativos y de servicios.

En cifras, la producción más sustentable se traducirá en que reduciremos en un 97% las emisiones de material particulado, no aumentaremos el consumo hídrico y disminuirémos el consumo de diésel entre





Sistema de extracción de aire, Mina Chuquicamata Subterránea

un 80% y un 97%, pasando de 75 mil metros cúbicos a un rango de entre dos mil y 15 mil metros cúbicos, en régimen. Chuquicamata Subterránea, por lo tanto, está preparada para enfrentar con éxito los estándares ambientales y de seguridad del siglo XXI.

Es lógico que estas innovaciones operacionales y tecnológicas nos conduzcan a una transformación cultural, con nuevas maneras de trabajar y de relacionarnos laboralmente. Nuestros ejecutivos, profesionales y trabajadores de Chuquicamata están asumiendo la responsabilidad de ser protagonistas de la transformación, reforzando sus talentos, generando sinergias con otras áreas y divisiones, preocupándose de manejar información actualizada, participando activamente de la gestión e involucrándose con dedicación para ser parte de las mejoras.

Estos cambios son indispensables, pues para mejorar la competitividad de esta operación deberemos extremar las medidas para controlar los costos, buscar la excelencia operacional y aumentar

la productividad. De hecho, nuestro compromiso es incrementar en un 40% la productividad laboral, al pasar de 44 toneladas métricas finas por persona (tmf/persona) a 61 tmf/persona en 2025.

Sólo así cumpliremos el compromiso de todos nuestros proyectos estructurales, esto es, reposicionar a Codelco entre las productoras de cobre más sustentables, competitivas y rentables del mundo.

La inauguración de este emblemático proyecto tuvo amplia cobertura de prensa. Chilevisión se realizaron extensas notas de TV sobre este hito, algunas se empujaron por sobre los nueve minutos de duración. Además, el evento fue recogido por los más importantes medios escritos, online, radiales e internacionales.

Para ver el resumen de prensa ingresar al siguiente link: [\[Ver desde aquí\]](#)

LOS OTROS PROYECTOS ESTRUCTURALES Y LOS PRINCIPALES AVANCES EN MATERIAS DE SUSTENTABILIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL

La enorme complejidad que significa diseñar, construir e inaugurar cada uno o dos años proyectos estructurales de estas magnitudes es una tarea que ninguna otra minera del mundo enfrenta hoy en día.

En Codelco no sólo estamos embarcados en la proeza de convertir Chuquicamata en una mina subterránea, sino que, además, estamos construyendo Traspaso Andina y el Proyecto de Desarrollo El Teniente. Otros tres proyectos están en distintas etapas de evaluación o ingeniería: Rajo Inca, Desarrollo Futuro Andina y RT Sulfuros Fase II.

Todas estas obras de ingeniería de gran magnitud son ineludibles, no sólo porque permiten transformar en valor económico nuestros recursos y reservas mineras, sino también porque ayudarán

a mantener en el tiempo nuestra capacidad de generar excedentes.

Por otro lado, el trabajo en torno a la evaluación de proyectos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tuvo este año como fruto una calificación ambiental favorable para el EIA del Proyecto “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual”. Esto asegura la continuidad operacional de la División Andina hasta 2038.

Encaminada también se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto “Rajo Inca” de División Salvador, que finalizó con éxito su proceso de consulta indígena.

Durante 2019, y en el marco de los compromisos adquiridos en la evaluación ambiental del EIA Proyecto Sulfuros II, se realizó la puesta en valor del Geoglifo Talabre, con trabajos que estuvieron orientados a mejorar la visibilidad de sus tres figuras rupestres.



INVERSIONES Y PROYECTOS

Durante 2019 logramos un nivel de inversión de US\$ 3.673 millones, lo que nos permitió materializar importantes avances en los proyectos estructurales y poner en marcha e iniciar la operación de las obras para cumplir la norma de emisión para las fundiciones de cobre (DS 28) en las Divisiones El Teniente, Chuquicamata y El Salvador.

De manera consistente con los focos estratégicos de la Corporación, la inversión asociada a la ejecución de los proyectos estructurales Chuquicamata Subterránea, Plan de Desarrollo de El Teniente y Traspaso Andina, alcanzó en 2019 un monto de US\$ 1.435 millones, cifra que representa 39% de la inversión total. Dentro de los logros del año, destaca la inauguración de la operación de la mina Chuquicamata Subterránea, el inicio de los contratos mineros principales en el proyecto Andes Norte Nuevo Nivel Mina (NNM) y los avances en las obras civiles y de montaje de Traspaso Andina.

En el ámbito del cumplimiento del Decreto Supremo 28 (que establece la norma de emisión para las fundiciones), iniciamos la operación de las respectivas carteras de proyectos de las fundiciones

en Chuquicamata, Caletones y Potrerillos, con una inversión consolidada a nivel corporativo de US\$ 629 millones en 2019. Estos proyectos se encuentran operando conforme a los requerimientos de la normativa.

De acuerdo al plan estratégico corporativo, en materia de priorización y optimización de la cartera de proyectos, estamos desarrollando distintas iniciativas tendientes a materializar la meta de US\$ 8.000 millones de ahorro en inversiones a 2028. Estas acciones las enfocamos en reforzar el alineamiento de los proyectos con las necesidades de la compañía y la optimización de los casos de negocio, el diseño y los costos de los proyectos, a través de metodologías de productividad.

INVERSIONES 2019

EN MILLONES DE US\$

Proyectos de desarrollo	1.719
Reemplazo de equipos y refacción de instalaciones	182
Sustentabilidad	897
Investigación y Estudios	161
Negocios	18
Desarrollo mina y gastos diferidos	650
Exploraciones	46
TOTAL	3.673

Nota: Datos extraídos de los costos reales a diciembre 2019 SAP/R3, moneda nominal, sujeta a ajustes contables.

VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS

En el marco del proceso de transformación corporativa, nuestra Vicepresidencia de Proyectos se ha puesto la desafiante meta de disminuir 20% el capex para los próximos 10 años, horizonte en que sus inversiones ascienden a US\$ 20 mil millones (aproximadamente, el 50% del total de Codelco para el mismo periodo). Lo anterior lo lograremos replanteándonos la forma en cómo diseñamos, administramos y ejecutamos nuestros proyectos. Dado este importante desafío y metas planteadas, necesarias para la viabilidad de la empresa, durante 2019 la VP se reorganizó para transformarse en un centro de excelencia en proyectos.

Dentro de los logros relevantes de 2019 en la gestión de la vicepresidencia, no tuvimos que lamentar accidentes fatales y nuestro índice de frecuencia fue el más bajo que hayamos logrado (0,58). Alcanzamos un cumplimiento presupuestario de 98% y logramos varios hitos clave en nuestros proyectos, relevantes para el desarrollo y la sustentabilidad de nuestras operaciones.

Ejecutamos 43 millones de horas-persona (16% más que en 2018), lo que equivale a más de 18 mil personas trabajando a diario en todos nuestros proyectos.



DIVISIÓN CHUQUICAMATA

Proyecto estructural Mina Chuquicamata Subterránea

La transformación de la operación rajo de Chuquicamata en una faena subterránea ya es una realidad. Un innovador modelo de gestión de productividad nos permitió su puesta en marcha cumpliendo los principales hitos productivos en forma adelantada. En mayo comenzamos la producción y en septiembre, la puesta en marcha del sistema de manejo de materiales, cumpliendo los hitos relevantes para 2019 e iniciando la operación del proyecto.

Otro de los logros destacados corresponde a la consolidación del modelo de productividad aplicado a los contratos principales de construcción, el que ha permitido materializar importantes optimizaciones en los costos de la ejecución de las obras. Al cierre de 2019 las proyecciones de ahorro del proyecto alcanzan los US\$ 730 millones respecto de lo autorizado (13% de ahorro).

Estamos desarrollando el estudio de prefactibilidad para la explotación del segundo nivel de la mina Chuquicamata Subterránea, estudio que fue autorizado en octubre de 2019 y que permitirá definir como aspectos principales la cota óptima de su emplazamiento y el desarrollo de las ingenierías a nivel de prefactibilidad, para sustentar su caso de negocio y la solicitud de fondos para la etapa de estudio de factibilidad.

A diciembre de 2019, el proyecto alcanzó un avance físico de 96% y hemos extraído 376.000 toneladas de mineral desde la mina subterránea. En 2020 planificamos culminar las últimas obras de remate y el cierre definitivo de todos los contratos.

Fundición de Chuquicamata

Para cumplir los requerimientos del DS 28, durante 2019 realizamos la puesta en marcha e inicio de las operaciones de la totalidad de la cartera de estos proyectos. Dentro de las obras relevantes, destacan la construcción de dos nuevas plantas ácido de doble absorción, el mejoramiento del horno flash, el reemplazo del secador 5 y la habilitación del sistema de tratamiento de gases de refinó.

Destacamos el funcionamiento de las nuevas plantas de ácido, las que se encuentran operando en forma automatizada, superando los parámetros de calidad de gases para los cuales fueron diseñadas.

Otros proyectos

En la construcción de la Etapa VIII del Tranque Talabre, que consiste en aumentar la altura del muro en seis metros, en 2019 terminó el peralte a la cota final de todos los muros, así como el inicio de las operaciones y del sistema de recuperación de aguas. Con ello, cumplimos los hitos operacionales requeridos por el plan de llenado.

Al cierre de diciembre, el avance físico es de 97% y se proyecta el término del proyecto para el cuarto trimestre de 2020.

Por otra parte, durante 2019 se autorizó el estudio de factibilidad para la construcción de la Etapa IX y también la etapa de factibilidad para la futura planta de espesamiento de relaves.

CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA EN CIFRAS

US\$ 5.500
millones
de inversión total
(considerando obras
tempranas)



149 km
de túneles
construidos de
un total de 151

96% avance
global de las
obras realizadas





DIVISIÓN EL TENIENTE

Plan de Desarrollo El Teniente

En el proyecto Andes Norte NNM (Nuevo Nivel Mina) el avance físico alcanza 56%, en el que destaca la adjudicación, a principios de año, de los contratos mineros principales que han permitido continuar con los desarrollos mineros y túneles de transporte de mineral y de acceso de personal.

Este proyecto permitirá extender por 50 años la operación divisional, a través de la explotación del nivel Teniente 9, el más profundo respecto a los sectores actuales. En conjunto con los proyectos Andesita y Diamante, a cargo de la división, constituyen el Plan de Desarrollo Alternativo de El Teniente y reemplazan el proyecto original Nuevo Nivel Mina.

Durante el año, iniciamos los contratos mineros principales: obras interior mina, túnel correa y excavación de la sala de chancado. Hemos respondido con la flexibilidad necesaria en metodologías constructivas que afronten la complejidad geomecánica que presenta este proyecto (zonas de altos esfuerzos), siendo pioneros en el desarrollo de túneles con hidrofracturamiento. Un punto destacado es que hemos madurado en la gestión de costos mediante la aplicación de la metodología Agile, entre otras.

A fines de 2019, además, cerramos el informe de Antecedentes del Proyecto de Inversión (API), que abordó las obras tempranas (continuidad del proyecto anterior Nuevo Nivel Mina).

Por otro lado, a partir de la adjudicación en febrero de los contratos de obras de acceso y de facilidades

constructivas, las obras tempranas de Andesita y Diamante alcanzan un avance físico de 32% y 22%, respectivamente. Los proyectos de inversión se encuentran en revisión interna, así como de Cochilco y del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF), para ser sometidos al proceso de autorización el primer semestre de 2020.

56% avance
en los desarrollos
mineros del
subproyecto
Andes Norte



Fundición Caletones

En noviembre se inició el comisionamiento de la planta de escoria.

Otros proyectos

Un proyecto relevante para la continuidad de la operación de División El Teniente, es la ampliación de capacidad del embalse Carén mediante la construcción de la Etapa 7, que consiste en un peralte total de nueve metros del muro principal más otras obras anexas.

Durante el año desarrollamos las obras necesarias para viabilizar el plan de llenado y operación de

El Teniente: habilitamos los primeros cinco metros de peralte del muro, así como las obras principales para la captación y evacuación de aguas. A nivel global, se alcanza un avance físico de 29%.

DIVISIÓN RADOMIRO TOMIC

Sulfuros Radomiro Tomic II

Estamos desarrollando el estudio de prefactibilidad, el que se autorizó en junio de 2019, presentando al cierre de diciembre un avance físico de 90%.

Se proyecta para el segundo trimestre de 2020, la autorización de fondos para el estudio de factibilidad.

En este megaproyecto, un aspecto esencial a desarrollar en la próxima etapa de factibilidad es aplicar todo lo aprendido en diseño y ejecución *lean*, por lo que esperamos un ahorro significativo en la etapa de construcción con respecto a lo actualmente reflejado en el Plan de Negocios y Desarrollo (PND).

Planta desalinizadora para el Distrito Norte

En relación al Sistema de Agua Desalada para el Distrito Norte que considera financiamiento, ejecución y operación de las instalaciones por un tercero, actualmente nos encontramos realizando las definiciones para un nuevo proceso de licitación.

Otros proyectos

En la misma División Radomiro Tomic, estamos trabajando en el proyecto de saneamiento y traslado de infraestructura para la explotación de la zona noreste del rajo, lo que permitirá extender el procesamiento de minerales oxidados hasta 2027. Durante 2019 presentamos para revisión y autorización el estudio de factibilidad.

83% avance
global en proyecto
Traspaso
Andina



DIVISIÓN SALVADOR

Rajo Inca

El Proyecto Rajo Inca permitirá extender la operación de División Salvador a partir de 2021, dado el agotamiento de los recursos actualmente en explotación

Durante 2019 realizamos avances significativos, tales como la presentación de los antecedentes del proyecto inversional y el avance de un 73% en las obras tempranas.

En la actualidad, Rajo Inca se encuentra en las fases finales de su evaluación ambiental y en el proceso de revisiones internas y de Cochilco - MDSF, para someterlo al proceso de autorización el primer semestre de 2020.

Fundición Potrerillos

En el contexto de los proyectos para cumplir el Decreto 28, durante 2019 se realizó la puesta en marcha e inicio de la operación de los proyectos de mejoramiento de captación y procesamiento de gases y tratamiento de humos negros, con lo cual cumplimos los requerimientos de la normativa.



DIVISIÓN ANDINA

Traspaso Andina

El proyecto Traspaso Andina tiene como propósito principal reubicar el chancado primario existente actualmente para permitir la expansión de la mina a rajo abierto. Para ello, estamos construyendo el nuevo chancado primario y la infraestructura necesaria, en el sector denominado Nodo 3.500.

Además contempla su conexión, a través de un túnel de transporte de mineral por correa (4,8 km), hacia la actual planta concentradora.

En 2019 conseguimos terminar todas las obras de excavaciones subterráneas y el montaje de sistemas de desencadenamiento preventivo de avalanchas. En el nodo 3.500 logramos 75% de avance en obras de superficie (taller de mantenimiento, barrio cívico, planta de tratamiento de aguas servidas, estanques de aguas). Fue relevante también comenzar el montaje mecánico de la correa regenerativa y de los componentes principales del chancado primario.

Completamos un avance global de 83% del proyecto y en 2020 proyectamos iniciar el comisionamiento del chancador primario y de la correa regenerativa.

Desarrollo Futuro Andina

El proyecto Desarrollo Futuro Andina consiste en la ampliación de la actual capacidad de producción de la División Andina a 150 mil toneladas por día de tratamiento de mineral.

Se encuentra en desarrollo el estudio de factibilidad con un avance físico de 56%. Un aspecto de relevancia es que este proyecto busca usar una

tecnología que garantice su sustentabilidad social, ambiental y económica, y asegure el equilibrio entre el desarrollo de la minería y el de las comunidades que lo rodean.

Otro de los énfasis es buscar mejoras con diseño “lean” y planificar la ejecución con las prácticas aprendidas en productividad, lo que a la fecha ha permitido identificar oportunidades de reducción del capex del orden del 20% respecto a la prefactibilidad.

Otros proyectos

El 8 de noviembre fue publicada la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que notificó favorablemente el EIA «Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional», habilitando con esto el desarrollo del proyecto Depósito de Lastres Norte Extendido, que permite la continuidad operacional la División Andina.

Durante el año se aprobó el proyecto de las obras de acondicionamiento (que mitiga el riesgo de plazo del proyecto) y presentamos a revisión y autorización el API (Aprobación para Inversión) para el proyecto principal.

En cuanto al tranque Ovejería, en el que se depositan los relaves de la división, cumplimos en plazo con el hito para la continuidad operacional del sistema de agua e iniciamos la construcción del túnel evacuador de crecidas. A nivel global, el proyecto alcanzó un avance acumulado de 81%.





RECURSOS Y RESERVAS MINERALES

Con más de 120 millones de toneladas de cobre fino como base de recursos minerales, en Codelco podemos sustentar de manera sólida nuestros planes mineros en el largo plazo.

En Codelco reportamos el inventario de nuestros activos mineros de acuerdo a las normativas vigentes. Adicionalmente, informamos los recursos geológicos que indican el potencial de los yacimientos identificados a la fecha.

Los recursos geológicos resultan del proceso de exploración y son estimados usando modelos geocientíficos. Se clasifican en recursos medidos, indicados e inferidos. Cuando estos recursos geológicos presentan una perspectiva razonable de extracción económica, se denominan recursos minerales.

La categorización de nuestros activos mineros se elabora sobre la base de un estándar, similar al utilizado por el resto de la industria. Realizamos un seguimiento comprensible y auditable del proceso de categorización, además de un control de calidad sobre el modelamiento geológico y el proceso de estimación de los recursos.

Los recursos geológicos del inventario de 2019 aumentaron 0,5% en cobre fino, debido principalmente al avance de las campañas de reconocimiento en el sector sur de División Ministro Hales.



Construcción estación de transferencia interior mina, Mina Chuquicamata Subterránea



INVENTARIO DE RECURSOS GEOLÓGICOS TOTALES

Categoría	Mineral (Mt)		Ley (%CuT)		Cobre Fino (Mt)	
	2019	2018	2019	2018	2019	2018
Radomiro Tomic	7.591	7.442	0,40	0,41	30,7	30,5
Medido	1.373	1.324	0,48	0,48	6,6	6,4
Indicado	1.674	1.701	0,43	0,43	7,2	7,3
Inferido	4.544	4.417	0,37	0,38	16,8	16,8
Chuquicamata	14.633	14.588	0,43	0,44	63,3	63,8
Medido	2.926	2.850	0,65	0,63	18,9	18,0
Indicado	1.564	1.843	0,49	0,50	7,6	9,2
Inferido	10.143	9.895	0,36	0,37	36,7	36,6
Ministro Hales	3.010	2.421	0,75	0,79	22,6	19,2
Medido	306	308	0,99	1,00	3,0	3,1
Indicado	688	522	0,84	0,84	5,7	4,4
Inferido	2.016	1.591	0,69	0,74	13,8	11,8
Gabriela Mistral	1.438	1.470	0,33	0,34	4,8	5,0
Medido	349	378	0,35	0,34	1,2	1,3
Indicado	65	68	0,32	0,34	0,2	0,2
Inferido	1.024	1.024	0,33	0,34	3,3	3,5
Salvador	3.475	3.485	0,41	0,41	14,1	14,2
Medido	606	616	0,47	0,47	2,8	2,9
Indicado	604	604	0,37	0,37	2,2	2,2
Inferido	2.265	2.265	0,40	0,40	9,1	9,1

Categoría	Mineral (Mt)		Ley (%CuT)		Cobre Fino (Mt)	
	2019	2018	2019	2018	2019	2018
Andina	22.063	22.097	0,61	0,61	135,3	135,3
Medido	2.790	2.812	0,72	0,72	20,1	20,2
Indicado	2.569	2.586	0,65	0,64	16,7	16,6
Inferido	16.704	16.699	0,59	0,59	98,6	98,5
El Teniente	16.418	16.367	0,57	0,58	93,9	94,8
Medido	2.533	2.904	0,85	0,82	21,6	23,9
Indicado	2.766	2.935	0,59	0,57	16,2	16,8
Inferido	11.119	10.529	0,50	0,51	56,1	54,2
Otros depósitos	3.035	3.035	0,34	0,34	10,5	10,5
Medido	149	149	0,26	0,26	0,4	0,4
Indicado	170	170	0,27	0,27	0,5	0,5
Inferido	2.716	2.716	0,35	0,35	9,6	9,6
Recursos Artificiales	5.333	5.385	0,36	0,37	19,1	19,9
Medido	182	116	0,86	0,60	1,6	0,7
Indicado	499	231	0,68	0,56	3,4	1,3
Inferido	4.652	5.038	0,30	0,36	14,2	17,9
TOTAL RECURSOS	76.996	76.290	0,51	0,51	394,2	392,1
Medido	11.214	11.457	0,68	0,67	76,2	77,0
Indicado	10.598	10.659	0,56	0,55	59,8	58,5
Inferido	55.184	54.175	0,47	0,48	258,2	256,6

Mt: Millones de toneladas - CuT%: Ley de cobre total



Anualmente, elaboramos nuestro Plan de Negocios y Desarrollo (PND), que contiene una proyección del negocio para el corto, mediano y largo plazo hasta el agotamiento de los recursos de cada yacimiento. Esta proyección se basa en un plan estratégico de largo plazo que se formula a partir de los recursos minerales con potencial económico e incorpora factores geológicos,

metalúrgicos, geomecánicos, económicos, financieros, medioambientales y comunitarios.

Los recursos en depósitos artificiales están compuestos por material quebrado, remanente de la extracción de sectores explotados mediante minería subterránea y stock, que es el recurso extraído por la minería a cielo abierto y que se encuentra apilado en zonas debidamente identificadas.

RECURSOS MINERALES AUMENTAN EN SEIS MILLONES DE TONELADAS DE COBRE FINO EN 2019

Cada año realizamos campañas de sondajes que nos permiten materializar, de manera robusta, los modelos de recursos que soportan el avance de las operaciones y las distintas etapas de ingeniería de los proyectos divisionales.

Lo anterior demanda una serie de actividades que son identificadas en la agenda estratégica corporativa y que están caracterizadas por un seguimiento, además de un control de avance y presupuesto en el tiempo.

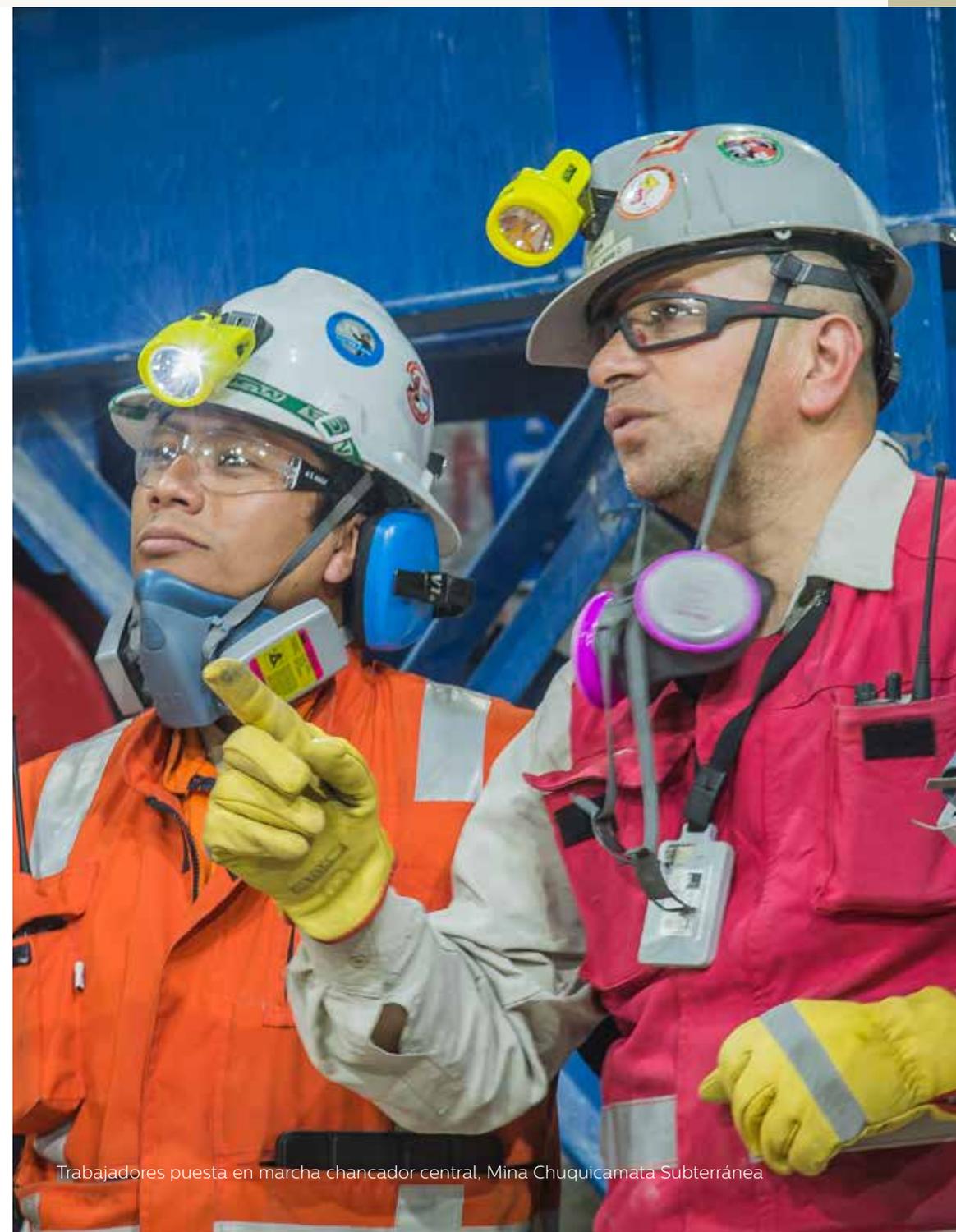
Nuestro inventario de recursos minerales corporativo incluye las reservas mineras y consolida la información de minerales de óxidos y sulfuros de todas las divisiones, a partir de la cubicación de las envolventes económicas en las minas a rajo abierto y los volúmenes de mineral a explotar en las minas subterráneas.

Los recursos minerales presentaron un aumento de seis millones de toneladas de cobre fino respecto de lo informado en 2018. Esto se explica, principalmente, por el incremento del modelo de recursos en la División Ministro Hales y ajustes en el diseño de minas en las divisiones Radomiro Tomic, Andina y El Teniente.

Considerando nuestra participación en los yacimientos Anglo American Sur, Inca de Oro y El Abra, el inventario incorpora 18,1 millones de toneladas de cobre fino.

En total, los recursos minerales de Codelco son 140,2 millones de toneladas de cobre fino.

Nuestras reservas minerales se determinan de acuerdo con el código elaborado por la Comisión Calificadora de Competencias en Recursos y Reservas Mineras, creada por la Ley N° 20.235.



Trabajadores puesta en marcha chancador central, Mina Chuquicamata Subterránea



INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES POR DIVISIÓN

Categoría	Mineral (Mt)		Ley (%CuT)		Cobre Fino (Mt)	
	2019	2018	2019	2018	2019	2018
Radomiro Tomic	4.282	3.972	0,44	0,45	18,9	17,8
Medido	1.214	1.183	0,48	0,49	5,9	5,7
Indicado	1.368	1.374	0,44	0,44	6,0	6,0
Inferido	1.700	1.415	0,41	0,43	7,0	6,1
Chuquicamata	1.889	1.934	0,69	0,69	13,1	13,3
Medido	679	713	0,85	0,84	5,8	6,0
Indicado	588	590	0,73	0,72	4,3	4,3
Inferido	622	632	0,49	0,49	3,0	3,1
Ministro Hales	1.328	1.233	0,87	0,87	11,5	10,7
Medido	212	216	1,00	1,03	2,1	2,2
Indicado	371	242	0,90	0,98	3,4	2,4
Inferido	745	774	0,81	0,79	6,1	6,1
Gabriela Mistral	374	414	0,35	0,35	1,3	1,4
Medido	254	304	0,35	0,35	0,9	1,1
Indicado	40	40	0,33	0,34	0,1	0,1
Inferido	81	70	0,34	0,35	0,3	0,2

Categoría	Mineral (Mt)		Ley (%CuT)		Cobre Fino (Mt)	
	2019	2018	2019	2018	2019	2018
Salvador	813	828	0,60	0,59	4,8	4,9
Medido	374	377	0,65	0,65	2,4	2,4
Indicado	262	265	0,61	0,61	1,6	1,6
Inferido	177	186	0,46	0,47	0,8	0,9
Andina	4.796	4.139	0,75	0,80	36,1	32,9
Medido	1.241	1.261	0,74	0,77	9,2	9,8
Indicado	893	894	0,72	0,77	6,5	6,9
Inferido	2.662	1.984	0,77	0,82	20,4	16,3
El Teniente	4.633	4.381	0,79	0,80	36,4	34,9
Medido	1.448	1.505	0,96	0,97	13,9	14,5
Indicado	1.139	954	0,79	0,80	9,0	7,6
Inferido	2.047	1.922	0,66	0,66	13,5	12,8
TOTAL RECURSOS	18.114	16.902	0,67	0,69	122,1	116,1

Mt: Millones de toneladas - CuT%: Ley de cobre total



INVENTARIO CORPORATIVO DE RECURSOS MINERALES POR TIPO DE MINERAL

Categoría	Mineral (Mt)		Ley (%CuT)		Cobre Fino (Mt)	
	2019	2018	2019	2018	2019	2018
Sulfuro	16.822	15.491	0,70	0,71	117,1	110,6
Medido	4.816	4.899	0,78	0,80	37,7	39,1
Indicado	4.237	3.877	0,69	0,70	29,2	27,1
Inferido	7.770	6.715	0,65	0,66	50,2	44,5
Oxido	1.292	1.411	0,39	0,39	5,0	5,5
Medido	604	661	0,41	0,40	2,5	2,6
Indicado	424	483	0,40	0,40	1,7	1,9
Inferido	263	268	0,32	0,37	0,8	1,0
TOTAL RECURSOS	18.114	16.902	0,674	0,69	122,1	116,1
Medido	5.420	5.559	0,74	0,75	40,2	41,7
Indicado	4.661	4.360	0,66	0,66	30,9	29,0
Inferido	8.033	6.983	0,64	0,65	51,0	45,4

INVENTARIO CORPORATIVO DE RECURSOS MINERALES IN SITU Y ARTIFICIALES

Categoría	Mineral (Mt)		Ley (%CuT)		Cobre Fino (Mt)	
	2019	2018	2019	2018	2019	2018
In Situ	16.893	15.662	0,68	0,70	115,3	109,3
Medido	5.252	5.377	0,75	0,76	39,3	40,7
Indicado	4.400	4.091	0,66	0,67	29,2	27,3
Inferido	7.241	6.194	0,65	0,67	46,8	41,3
Artificial	1.221	1.240	0,56	0,55	6,8	6,8
Medido	168	182	0,55	0,55	0,9	1,0
Indicado	261	269	0,64	0,61	1,7	1,6
Inferido	792	789	0,53	0,53	4,2	4,2
TOTAL RECURSOS	18.114	16.902	0,67	0,69	122,1	116,1
Medido	5.420	5.559	0,74	0,75	40,2	41,7
Indicado	4.661	4.360	0,66	0,66	30,9	29,0
Inferido	8.033	6.983	0,64	0,65	51,0	45,4



APORTE DE RECURSOS MINERALES DE EMPRESAS COLIGADAS

RECURSOS MINERALES	MINERAL (Mt)	LEY (CuT%)	COBRE FINO (Mt)
Participación Coligadas			
Anglo American Sur (20%)	1.838	0,72	13,2
Inca de Oro (33,8%)	153	0,41	0,6
El Abra (49%)	1.108	0,39	4,3
Subtotal Coligadas	3.099	0,58	18,1
Subtotal Divisiones	18.114	0,67	122,1
TOTAL RECURSOS	21.213	0,66	140,2

Las reservas son el resultado de una planificación minera de largo plazo que considera únicamente los recursos medidos e indicados de las minas en operación y de los proyectos que tienen su estudio de prefactibilidad o factibilidad terminado. Los recursos inferidos dentro de las envolventes económicas de los rajos y minas subterráneas son considerados lastre.

Las reservas minerales 2019 de nuestra empresa se publican en los reportes públicos de recursos y reservas que cada división emite, certificados por personas competentes internas y externas a Codelco.

Las reservas minerales presentan un aumento de 1,6 millones de toneladas de cobre fino, a pesar del consumo durante 2019 (que explica una

disminución en torno a dos millones de toneladas de cobre fino). Este incremento se debe a que las reservas de las divisiones Ministro Hales y Andina aumentaron debido a optimizaciones de diseño de las minas a cielo abierto.

Considerando la participación de Codelco en El Abra y en Anglo American Sur, el inventario de reservas minerales incorpora 3,5 millones de toneladas de cobre fino. Con ello sumamos un total de 50 millones de toneladas de cobre fino de reservas minerales.

PERSONAS COMPETENTES

Las siguientes personas competentes suscriben los reportes públicos de recursos y reservas, que constituyen la base de información utilizada en la



Trabajadores empresa cdz en sala de chancado central, Mina Chuquicamata Subterránea



INVENTARIO DE RESERVAS MINERALES POR DIVISIÓN

División	Categoría	Mineral (Mt)		Ley (%CuT)		Cobre Fino (Mt)	
		2019	2018	2019	2018	2019	2018
Radomiro Tomic		1.943	1.926	0,49	0,50	9,4	9,6
	Sulfuro	1.390	1.470	0,50	0,52	7,0	7,7
	Probada	440	477	0,52	0,55	2,3	2,6
	Probable	950	993	0,50	0,51	4,7	5,1
	Oxido	553	455	0,44	0,41	2,4	1,9
	Probada	216	236	0,49	0,43	1,1	1,0
	Probable	337	219	0,41	0,40	1,4	0,9
Chuquicamata		1.289	1.303	0,73	0,73	9,4	9,5
	Sulfuro	1.243	1.244	0,74	0,74	9,2	9,2
	Probada	625	646	0,88	0,86	5,5	5,6
	Probable	618	598	0,60	0,61	3,7	3,6
	Oxido	46	59	0,44	0,44	0,2	0,3
	Probada	24	32	0,44	0,45	0,1	0,1
	Probable	22	27	0,45	0,43	0,1	0,1
Ministro Hales		278	185	0,97	0,91	2,7	1,7
	Sulfuro	278	185	0,97	0,91	2,7	1,7
	Probada	167	150	1,05	0,95	1,8	1,4
	Probable	111	35	0,86	0,74	1,0	0,3

División	Categoría	Mineral (Mt)		Ley (%CuT)		Cobre Fino (Mt)	
		2019	2018	2019	2018	2019	2018
Gabriela Mistral		285	336	0,35	0,35	1,0	1,2
	Oxido	285	336	0,35	0,35	1,0	1,2
	Probada	250	298	0,35	0,35	0,9	1,1
	Probable	35	38	0,34	0,32	0,1	0,1
Salvador		582	581	0,64	0,64	3,8	3,7
	Sulfuro	423	428	0,67	0,68	2,9	2,9
	Probada	277	12	0,67	0,55	1,9	0,1
	Probable	147	416	0,68	0,68	1,0	2,8
	Oxido	159	154	0,57	0,56	0,9	0,9
	Probada	64	0	0,58	0,00	0,4	0,0
	Probable	95	154	0,56	0,56	0,5	0,9
Andina		1.213	1.163	0,76	0,69	9,2	8,0
	Sulfuro	1.213	1.163	0,76	0,69	9,2	8,0
	Probada	284	219	0,75	0,69	2,1	1,5
	Probable	929	943	0,76	0,69	7,1	6,5
El Teniente		1.338	1.348	0,83	0,85	11,2	11,4
	Sulfuro	1.338	1.348	0,83	0,85	11,2	11,4
	Probada	930	975	0,98	0,98	9,1	9,6
	Probable	409	373	0,49	0,50	2,0	1,9
TOTAL RESERVAS		6.929	6.842	0,67	0,66	46,6	45,0



INVENTARIO CORPORATIVO DE RESERVAS MINERALES POR TIPO DE MINERAL

Categoría	Mineral (Mt)		Ley (%CuT)		Cobre Fino (Mt)	
	2019	2018	2019	2018	2019	2018
Sulfuro	5.886	5.838	0,72	0,70	42,1	40,9
Probada	2.723	2.480	0,83	0,84	22,6	20,8
Probable	3.163	3.358	0,62	0,60	19,5	20,1
Oxido	1.043	1.004	0,43	0,41	4,5	4,2
Probada	554	566	0,44	0,39	2,4	2,2
Probable	489	437	0,43	0,45	2,1	2,0
TOTAL RESERVAS	6.929	6.842	0,67	0,66	46,6	45,0
Probada	3.277	3.047	0,76	0,76	25,0	23,0
Probable	3.652	3.795	0,59	0,58	21,6	22,0

APORTE DE RESERVAS MINERALES DE EMPRESAS COLIGADAS

	MINERAL (Mt)	LEY (CuT%)	COBRE FINO (Mt)
Anglo American Sur (20%)	424	0,47	2,0
El Abra (49%)	345	0,42	1,5
Subtotal Coligadas	770	0,45	3,5
Subtotal Divisiones	6.929	0,67	46,6
TOTAL	7.698	0,65	50,1





confección del inventario de recursos y reservas de nuestra compañía. Estas personas competentes están inscritas y vigentes en el Registro de la Comisión Calificadora de Competencias en Recursos y Reservas Mineras.

De acuerdo con las mejores prácticas, la base de la información geominero-metalúrgica que sustenta nuestros inventarios divisionales es sistemáticamente auditada y revisada por auditores independientes.

Anualmente, la declaración de recursos y reservas minerales de cada división es certificada por las personas competentes tanto de Codelco como independientes, según lo establecido en la Ley de la República de Chile N° 20.235 que regula la figura de la "persona competente" y crea la Comisión Calificadora de Competencias en Recursos y Reservas Mineras.

N° REGISTRO	PERSONA COMPETENTE	DIVISIÓN	ÁREA DE ORGANIZACIÓN / EMPRESA
99	Patricio Zúñiga Rojas	Casa Matriz	G. de Recursos Mineros
93	Manuel Mansilla Orellana	Casa Matriz	G. de Recursos Mineros
192	Raúl Cancino González	Radomiro Tomic	G. de Recursos Mineros y Desarrollo
206	Sebastian de la Fuente	Radomiro Tomic	G. de Recursos Mineros y Desarrollo
142	Christian Ardiles W.	Chuquicamata	G. de Recursos Mineros y Desarrollo
252	Juan Carlos Peña Pérez	Chuquicamata	G. de Recursos Mineros y Desarrollo
171	José Luis Fuenzalida	Ministro Hales	Tetra Tech
128	Raul Contreras	Ministro Hales	Tetra Tech
203	Claudio Nicolás Vargas	Gabriela Mistral	G. de Recursos Mineros y Desarrollo
128	Raúl Contreras G.	Gabriela Mistral	Tetra Tech
171	José Luis Fuenzalida	Salvador	Tetra Tech
128	Raúl Contreras G.	Salvador	Tetra Tech
254	Michel Galeb Nicolás	Andina	G. de Recursos Mineros y Desarrollo
128	Raúl Contreras G.	Andina	Tetra Tech
84	Felipe Celhay Schoelerman	El Teniente	G. de Recursos Mineros y Desarrollo
198	Daniel Bustamante Valdés	El Teniente	G. de Recursos Mineros y Desarrollo



Correa overland de transporte de mineral, Mina Chuquicamata Subterránea



EXPLORACIONES MINERAS EN CHILE Y EL EXTRANJERO

En Codelco destinamos US\$ 67,8 millones a inversiones exploración y a otros gastos operacionales durante 2019, lo que representó un aumento de 6% respecto del año anterior.

En Codelco desarrollamos y materializamos la estrategia corporativa de exploración por cobre, en el ámbito nacional e internacional, a través de la Gerencia de Exploraciones (GEX). El objetivo fundamental es descubrir nuevos cuerpos mineralizados de interés económico, que puedan aportar al Plan de Negocios y Desarrollo corporativo en el mediano y largo plazo.

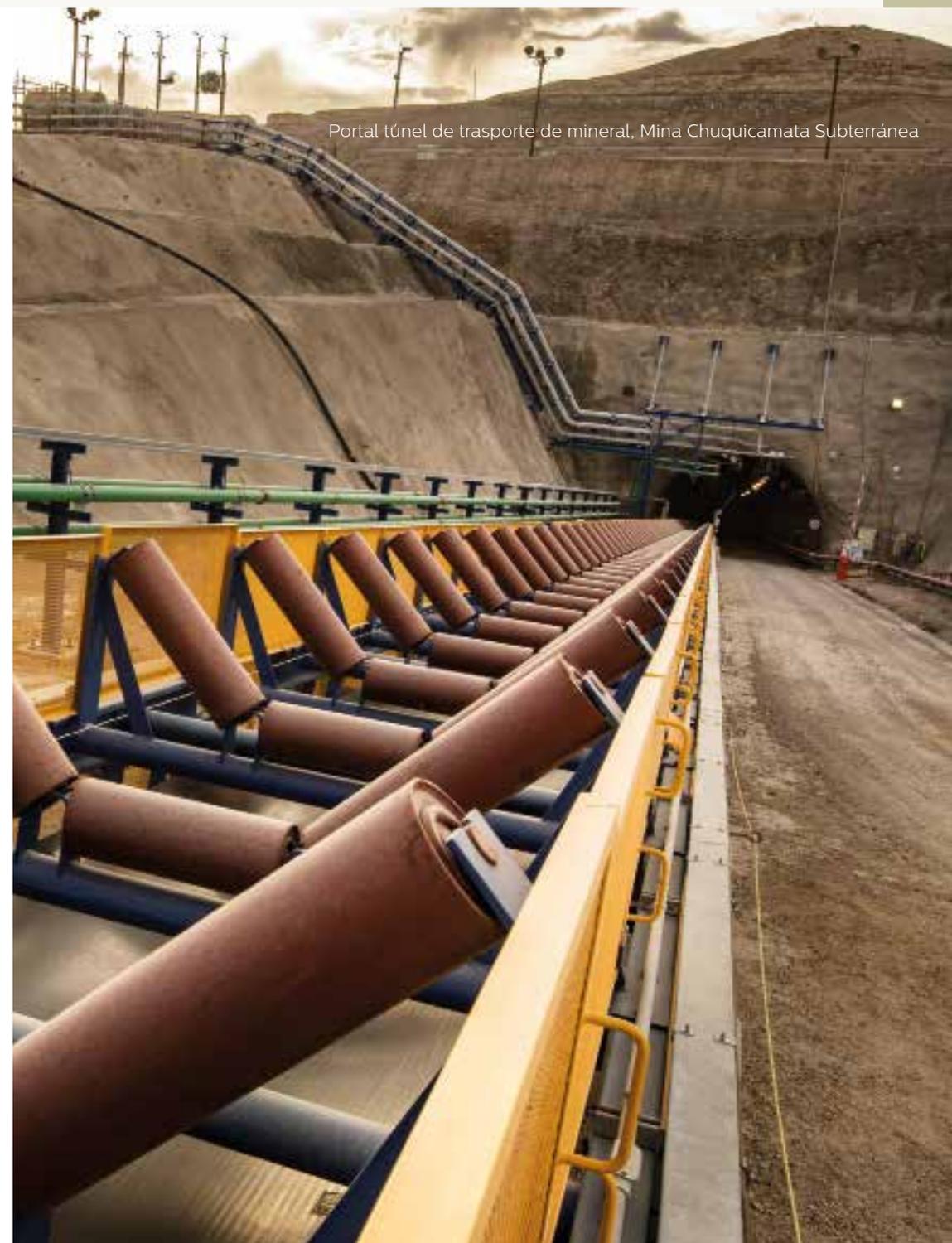
El propósito es generar opciones atractivas, aprovechando nuestro *know how*, a costos competitivos, con altos estándares de salud, seguridad, cuidado del medioambiente y respeto por las comunidades.

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

("brownfield"), y con oficinas de exploraciones en Ecuador y Brasil. En el resto del mundo, evaluamos oportunidades de negocios en aquellos países o metalotectos cuyo balance de potencial geológico y riesgo sea aceptable para nuestra compañía.

Junto a nuestros planes de exploraciones, mantenemos un permanente monitoreo y aplicación de nuevas tecnologías, enfocándonos en la detección de cuerpos mineralizados, principalmente en etapas tempranas de exploración.

Además, este año completamos una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para realizar sondeos exploratorios para la captura de información del proyecto de litio en el Salar de Maricunga.



Portal túnel de transporte de mineral, Mina Chuquicamata Subterránea



INVERSIONES DE EXPLORACIÓN 2019

Durante 2019, las empresas de exploración a nivel mundial redujeron sus presupuestos de exploración de metales no ferrosos en un 4%, de un estimado de US\$ 9,3 mil millones en 2019 respecto a US\$ 9,6 mil millones del 2018.(1)

No obstante, el número de empresas activas de exploración aumentaron por segundo año consecutivo, con 1.708 compañías, 3% más que en 2018. Las empresas “*major*” (aquellas con una gran fortaleza financiera, por sobre US\$ 500 millones de ingresos anuales, que les permite desarrollar una mina sin acudir a terceros) continúan impulsando las exploraciones y representan 53% del total.

Canadá, Australia y Estados Unidos siguen siendo los principales destinos de los presupuestos de exploración a nivel mundial, al sumar 41% del presupuesto global. América Latina llega a 28%.

Seis países, Chile, Perú, México, Brasil, Argentina y Ecuador, juntos, representan la mayor parte (89%) del presupuesto total de la región.

Chile vuelve a posicionarse en el cuarto lugar en el ranking mundial de inversiones en exploración, con un monto de US\$ 653,5 millones. El foco principal es exploración por cobre (76%), con compañías “*major*” que representan el 86% del presupuesto país.

En Codelco invertimos US\$ 67,8 millones en exploración durante 2019, lo que representó un aumento de 6% respecto del año anterior. En Chile, el gasto total fue de US\$ 51,8 millones, de los cuales US\$ 8,5 millones corresponden al ámbito regional y US\$ 43,3 millones, a actividades en torno a las áreas divisionales de la Corporación. En el contexto (2) internacional, el gasto fue de US\$ 16 millones.

EXPLORACIONES EN CHILE

Durante 2019 reforzamos nuestros planes exploratorios nacionales en el ámbito distrital (“*brownfield*”), con el objetivo de extender la vida de las operaciones actuales, mediante la reposición y/o el mejoramiento de la base de recursos minerales contemplados en el Plan de Negocios y Desarrollo (PND) de cada división. Esto se ve reflejado en el gasto de la exploración anual, en que 87% se empleó en actividades asociadas a los distritos de la Corporación.

1 S&P Global Market Intelligence (2019). Corporate Exploration Strategies.

2 Codelco-Chile. Gerencia de Exploraciones.

ÁREAS DE TRABAJO 2019. EXPLORACIÓN DISTRITAL Y REGIONAL EN CHILE

	Anomalías*	Prospectos**	Blancos***	Total
N° Áreas en estudio	69	30	15	114
N° Áreas perforadas	Estudios sin sondajes	14	7	21
Metros Sondajes	-	24.932	37.879	62.811

* Anomalías: zonas con características geológicas particulares.

** Prospektos: áreas de interés geológico minero preliminar.

*** Blancos: objetivos geológicos de interés minero.

Los resultados *brownfield* más relevantes corresponden a los trabajos desarrollados en la División Gabriela Mistral (DGM), en los sectores de Zeus Óxidos y Gaby Sur-Oeste, en los que logramos identificar dos nuevos cuerpos mineralizados (160-200 Mton @ 0,3-0,5% CuT), los cuales serán incluidos en la etapa de exploración avanzada durante 2020, para acelerar su incorporación al plan de la división.



Sector Zeus Óxidos DGM.



Los resultados más importantes en *greenfield* los obtuvimos en el prospecto Exploradora, cercano a la División El Salvador, en donde continuamos la exploración de cuerpos de minerales lixiviables, en cuyo entorno se localizan otros cuerpos minerales, conformando un clúster de interés económico.



Campamento Proyecto Exploradora.



Exploración Alta Cordillera, Región de Coquimbo.

En el ámbito regional, además, finalizamos el programa de exploración básica en la franja emergente de El Indio, localizada en la Alta Cordillera de Región de Coquimbo, con resultados positivos en seis prospectos con potencial de mineralización tipo pórfido de cobre-oro.

EXPLORACIONES INTERNACIONALES

Mantuvimos las actividades en Ecuador, donde se emplazan yacimientos de cobre del tipo porfídico y en Brasil, donde se encuentran los grandes yacimientos de cobre del tipo IOCG (depósitos masivos de hierro, cobre y oro). En el resto del mundo, nos hemos enfocado principalmente en generar y detectar oportunidades de negocio en aquellas regiones donde las condiciones económicas, sociales, ambientales y legales sean satisfactorias 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, así como en metalotectos emergentes.



Proyecto Tres Cerrillos



Proyecto Llurimagua

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 (ha) concesionadas. Los trabajos de exploración inicial durante 2019 permitieron identificar al menos cuatro prospectos con potencial geológico atractivo, siendo el más avanzado a la fecha Tres Cerrillos, donde se identificó un sistema hidrotermal con anomalías geoquímicas consistentes de tipo pórfido de Cu-Au (Mo), reconocida en una extensión de 8x2 km.

En el marco del Acuerdo para Exploración Minera suscrito con la estatal Empresa Nacional Minera del Ecuador (Enami EP), en el proyecto Llurimagua, durante 2019 se completó la actualización del modelo geológico. La información obtenida indica que Llurimagua tiene potencial para un depósito de Cu-Mo de clase mundial, que podría ser explotado mediante técnicas mineras y metalúrgicas tradicionales para menas de sulfuros primarios de cobre.



APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA EXPLORACIÓN

Hemos aplicado nuevas herramientas de vectorización para anomalías geológicas que tengan un interés económico, en el ámbito de la geofísica, geoquímica y en nuevas áreas, como el desarrollo de modelos matemáticos para la exploración *greenfield* y *brownfield*.

Durante el año, nuestra Gerencia de Exploraciones ha liderado proyectos geocientíficos, con universidades o centros de investigación nacional e internacional, entre los que destacan:

- **Vectorización Geoquímica (Amira/ centro de investigación australiano):** uso de nueva herramienta de exploración usando química mineral (halos verdes y halos blancos), lo que permitiría orientar la ubicación de pórfidos cupríferos ocultos.
- **Vectorización matemática (*machine learning*):** se consolida el uso de algoritmos para la exploración *greenfield*, validada en el Distrito Codelco Norte (DCN). En relación a la exploración *brownfield*,

fueron desarrollados modelos matemáticos para las Divisiones El Teniente y Gabriela Mistral.

- **Tomografía sísmica profunda:** validación y uso de esta tecnología en la identificación de zonas favorables para la localización de pórfidos de cobre.
- **Proyecto control de desvío de sondajes:** esta tecnología será aplicada en nuestras campañas de exploración, permitiendo aumentar la precisión y exactitud, reducir costos e impactos ambientales.

ASOCIACIONES DE EXPLORACIÓN

En el marco de la estrategia de exploraciones de Codelco y la Ley 19.137, el foco es impulsar asociaciones con terceros, comprometiendo propiedad minera propia no prioritaria, con el objetivo de obtener información geológica en el corto plazo y desarrollar proyectos que permitan aprovechar sinergias, infraestructura instalada y *know how*, de forma de explotar y rentabilizar dicha propiedad minera.

Generar alianzas con terceros permite aumentar la probabilidad de nuevos descubrimientos, sumar recursos a proyectos de exploración existentes y capturar valor para apoyar los planes productivos de largo plazo de la Corporación.

En Chile, durante 2019 se mantuvieron vigentes 12 acuerdos de confidencialidad con diferentes empresas mineras para evaluar potenciales desarrollos conjuntos, además de un contrato de opción con Pucobre en el proyecto Puntillas-Galenosa ubicado en la Región de Antofagasta.

Por su parte, en Brasil se encuentran activas las asociaciones Liberdade (Pan Brazilian) y Tancredo (Xstrata-Brasil) y en Ecuador se mantiene vigente el acuerdo con Enami EP (Llurimagua).

