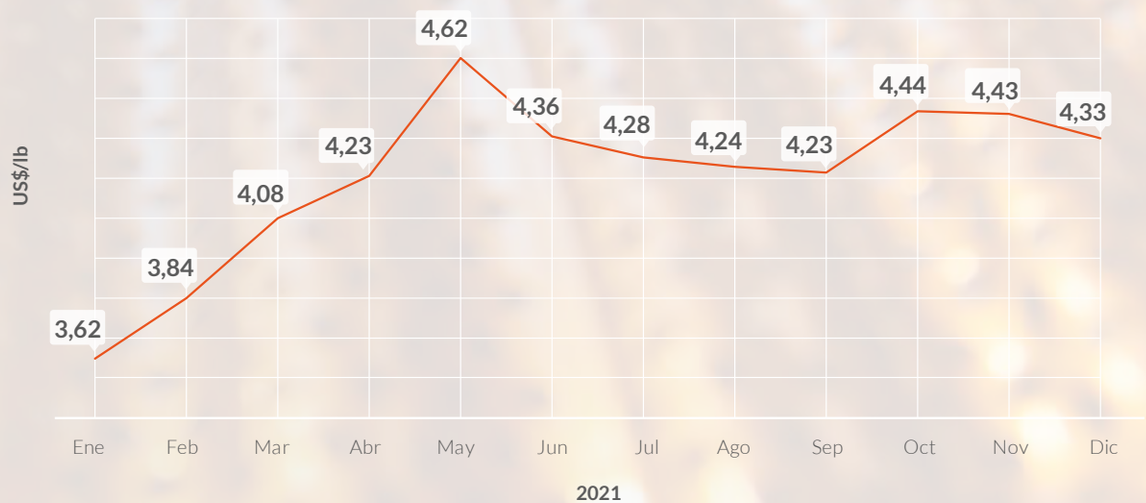
MERCADO INTERNACIONAL DEL COBRE

En 2021 hubo diversos acontecimientos: la pandemia, la aparición de nuevas variantes, la crisis logística, las fallas en la cadena de distribución, la inflación global y la ralentización de la economía china, entre otros. El año también estuvo marcado por una serie de eventos positivos para el mercado, tales como el inicio de la recuperación económica en los principales centros productivos y de consumo, la amplia inoculación con vacunas contra el Covid-19 en los países desarrollados, el promisorio crecimiento de la demanda del cobre para energías renovables y una visión optimista de los inversionistas. Estos eventos permitieron que el precio del metal viviera uno de sus mejores años en una década, con un alza histórica hasta promediar cerca de 4,23 US$/lb en el año.

Precio del cobre y subproductos

La cotización promedio del cobre en la Bolsa de Metales de Londres alcanzó los **422,6** centavos de dólar la libra (c/lb) en 2021, cifra **51%** mayor al promedio de 2020, cuando se cotizó en 279,8 c/lb. El precio del molibdeno tuvo un alza de **83,1%** respecto del año anterior, al promediar US$ **35,1** por kilo durante 2021 en la Metals Week. Por otra parte, la cotización del oro y la plata aumentaron **1,7%** y **22,7%** respectivamente.

Promedio mensual en la Bolsa de Metales de Londres
(Precio en dólares por libra de cobre)



Ventas

Nuestros ingresos totales (Codelco individual) alcanzaron los US$ 20.023 millones en 2021 por la venta de cobre propio y de terceros, molibdeno y subproductos, lo que representa un alza de 48% en comparación con 2020. Del total de las ventas, el cobre propio y de terceros significó 93%, y el resto de los productos, 7%.

Cobre propio y de terceros	El resto de los productos
93%	7%

La comercialización de cobre (propio y de terceros) significó ingresos (Codelco individual) por US$ 18.577 millones, que corresponden a la venta de 1.913.831 toneladas métricas de cobre fino (tmf). Por su parte, la comercialización de molibdeno y otros subproductos (principalmente metales preciosos y ácido sulfúrico) alcanzó US$ 1.446 millones (Codelco individual), distribuidos en US$ 734 millones por la venta de molibdeno y US$ 712 millones por el resto de los subproductos.

Ingresos totales por ventas (Codelco individual)	Volumen de ventas* *Cobre propio y de terceros incluyendo filiales
US$ 20.023	1.913.831 tmf

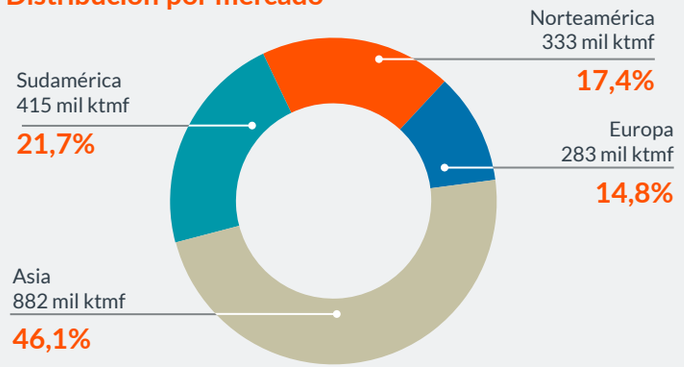
La venta física de cobre (propio y de terceros) registró una disminución de 3,6% respecto del año anterior, pasando de 1.982.617 a 1.913.831 de toneladas con el siguiente detalle por tipo de producto: 65% de cobre refinado, 29% de concentrado y 6% de blíster y ánodos.

2021 fue histórico para el precio del cobre ya que, a pesar de la alta volatilidad, se alcanzó un promedio anual de casi 4,23 US$/lb, lo que marca un alza de 51% con respecto al promedio del año previo.

Ventas de cobre fino

El principal mercado de nuestras ventas de cobre fino correspondió a Asia, incluido China, con 882 mil toneladas métricas finas (ktmf) seguido de Sudamérica con 415 ktmf, Norteamérica con 333 ktmf y Europa con 283 ktmf.

Distribución por mercado



Vol. de ventas 2021 por producto*	TM	%
Cobre refinado	1.129.913	65%
Concentrado de cobre	510.103	29%
Blister y ánodos de cobre	78.133	6%
Total	1.718.149	100%

* Cobre propio y de terceros, incluye filiales y coligadas

COMERCIALIZAMOS NUESTROS PRODUCTOS ALREDEDOR DEL MUNDO

Y DIVERSIFICAMOS NUESTROS MERCADOS

Con la finalidad de fortalecer nuestra decisión de abrir nuevos mercados y de potenciar nuestra relación con clientes del sudeste de Asia e India, creamos Codelco Singapur, oficina que buscará potenciar la captura de oportunidades comerciales que permitirán ampliar los mercados para los próximos 20 años.

En esta materia, incrementamos las ventas en el sudeste Asiático (SEA), para fortalecer la posición de nuestra empresa en este mercado, que promete un crecimiento robusto y exponencial de la demanda de cobre refinado en las próximas décadas.

De este modo, logramos expandir y fortalecer la relación con clientes estratégicos y líderes en los principales mercados regionales. Conseguimos, por ejemplo, un contrato estratégico con un cliente industrial en Malasia, y lo renovamos para 2022 y 2023.

Y, pese a los impactos navieros que afectaron al mercado global, logramos extender y aumentar los contratos de largo plazo en los mercados asiático y europeo, y consolidamos la posición de ventas en el norteamericano, extendiendo los contratos con clientes finales.

Con estas iniciativas, **diversificamos nuestra cartera y disminuimos la exposición a China** y los *traders*, focalizándonos en contratos renovables con clientes finales en Europa, Brasil, Norteamérica y el SEA.

En cuanto al cobre no refinado, los principales desafíos comerciales de 2021 estuvieron en las ventas de concentrado, que llegaron a dos millones de toneladas, de las cuales 45% fueron de concentrado complejo o con contenido de arsénico mayor a 0,5%, cifra que ha sido históricamente el límite de importación en China.

En este período, el gigante asiático autorizó el permiso a bodegas de mezcla, lo que permitió nuestro ingreso con concentrado mayor a 0,5% de arsénico. Efectuamos pruebas de envío de material, las cuales fueron exitosas, por lo que durante los próximos años gestionaremos el despacho a mayor escala. En 2021 también aumentamos la sinergia con los clientes estratégicos para desarrollar contratos multiproductos, una de las ventajas competitivas de la Corporación, los que se harán rendir al máximo.

En materia de comercialización de cobre refinado alcanzamos importantes avances:

- **Fidelización de clientes industriales:** expandimos y fortalecimos la relación con clientes estratégicos y líderes en los principales mercados regionales, incorporando nuevos compradores industriales en el sudeste de Asia.
- **Diversificación geográfica:** incrementamos las ventas en el sudeste de Asia, con lo que fortalecimos la posición de Codelco en este mercado de crecimiento robusto del consumo de cobre refinado y reducimos la exposición a China y *traders*, focalizándonos en contratos renovables con clientes finales en Europa, Norteamérica, Brasil, el norte de Asia y el sudeste Asiático.

Respecto del cobre no refinado, las ventas de concentrado fueron cercanas a los dos millones de toneladas, con un porcentaje importante de concentrados complejos o con contenido de arsénico mayor a 0,5%. Se incorporó exitosamente a China para la venta de estos concentrados, aprovechando que este mercado habilitó centros de mezcla para procesarlos, lo que ha permitido profundizar nuestra relación comercial con las fundiciones chinas.

Incrementamos la sinergia con los clientes estratégicos para desarrollar contratos multiproductos y aprovechar al máximo las ventajas de la gran cartera de productos de Codelco.

- **Optimización de activos FuRe:** gestionamos compras de concentrados de cobre equivalentes a un tercio de la capacidad de fusión de Potrerillos, lo que permitió optimizar su operación.
- **Continuidad de abastecimiento de ácido a líneas hidro:** gestionamos la cadena de ácido sulfúrico de la Corporación, asegurando la continuidad operacional de las fundiciones y abasteciendo a las líneas hidrometalúrgicas de Codelco, directamente y a través de acuerdos comerciales con terceros.

Los servicios comerciales alcanzaron importantes hitos para el transporte de productos:

- **Nuevo sistema de transferencia graneles Puerto Barquito:** durante 2021 concretamos la restitución del sistema de transferencia de graneles en Puerto Barquito, hito relevante para la División Salvador, así como también para la región de Atacama. Este proyecto significó habilitar una capacidad de almacenamiento de 40.000 toneladas y una capacidad de embarque de hasta un millón de toneladas anuales de concentrado de cobre.
- **Proyecto nuevo terminal portuario automatizado para la transferencia de concentrados de cobre en Mejillones:** como consecuencia de un proceso de licitación, durante 2021 se inició la construcción del primer terminal automatizado en Sudamérica para la transferencia de concentrados de cobre, el que se emplazará en el Terminal Graneles Norte (TGN), en Mejillones. Esto permitirá recibir concentrados, tanto desde trenes como camiones; habilitará una capacidad de almacenamiento para aproximadamente 3.600 contendores y una capacidad de transferencia (embarque) de hasta 2.500.000 toneladas anuales.
- **Apertura Subsidiaria Singapur:** para fortalecer nuestra presencia comercial en las economías emergentes del sudeste de Asia e India, creamos Codelco Singapur, oficina regional que buscará potenciar la captura de oportunidades comerciales en los mercados que liderarán el crecimiento del consumo de cobre en los próximos 20 años.

Respecto de la comercialización de subproductos, gestionamos distintas estrategias para mejorar nuestra presencia:

- **Ventas regionales del molibdeno:** consolidamos nuestra presencia comercial en Japón, a través de acuerdos con los mayores productores de aceros especiales, consolidando a dicho país como el mercado estratégico de largo plazo y más rentable para Codelco.
- **Optimización de activos:** optimizamos la operación de nuestro activo Molyb, planta procesadora filial de la compañía, mediante la implementación de una estrategia de compra y maquila de concentrados de molibdeno externos.
- **Ventas regionales de metales preciosos:** focalizamos las ventas de oro y plata en clientes principalmente industriales y de mayor rentabilidad, con lo que fortalecimos las ventas de oro en Europa y de plata en Estados Unidos.

Certificaciones ISO 37001 e ISO 9001

La vicepresidencia de Comercialización obtuvo su recertificación de sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001/2015, ratificando su compromiso con la excelencia del servicio al cliente y la mejora continua en sus procesos. A su vez, mantuvo vigente su certificado en la norma ISO 37001/2016, Sistema de Gestión Antisoborno, como claro indicador de que sus actividades comerciales se encuentran comprometidas con las estrategias antisoborno reconocidas en el ámbito internacional.

RESULTADOS ECONÓMICO - FINANCIEROS:

GENERAMOS US$ 7.394 MILLONES DE EXCEDENTES, GRACIAS A QUE SOSTUVIMOS LOS NIVELES DE PRODUCCIÓN Y VENTAS, SUMADO AL RELEVANTE INCREMENTO DEL PRECIO DEL COBRE

Alcanzamos uno de los mayores excedentes de los últimos años, manteniendo la continuidad operacional de las plantas de procesamiento y las fundiciones, lo que permitió sostener los niveles de producción y ventas de cobre propio.

Entregamos excedentes y aportes al Estado de Chile

En 2021 generamos excedentes por **US$ 7.394 millones**, cifra que representa un incremento de respecto de 2020 (US$ 2.078 millones) debido, principalmente, a que mantuvimos la continuidad operacional, a pesar de la pandemia y sus restricciones; a que logramos un nivel similar de ventas de cobre, al aporte de nuestras subsidiarias y al efecto positivo del precio del cobre.

Los buenos resultados se dieron en un escenario en que realizamos 26 negociaciones colectivas durante el año, vivimos una huelga en la División Andina y enfrentamos el desfase del *ramp up* de la mina subterránea de la División Chuquicamata.

Nuestros excedentes corresponden a los resultados sin descontar nuestras obligaciones con el Estado, es decir, antes del impuesto a la renta y de la Ley Reservada del Cobre (N° 13.196), que grava con 10% el retorno por las ventas en el exterior del cobre y los subproductos propios.

A diciembre de 2021, nuestro Ebitda consolidado (ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización, y antes de la Ley Reservada del Cobre) ascendió a **US$ 10.379 millones**, superior en **96%** respecto de 2020, cuando alcanzó US$ 5.289 millones. La variación obedece a la mantención de los niveles de producción y ventas, gestión y continuidad operacional, además de un relevante incremento en el precio del cobre.

Nuestra utilidad comparable, que se calcula aplicando el régimen tributario de las empresas privadas, fue de **US$ 5.186 millones** en 2021, **287%** mayor que la de 2020.

Costos

Nuestros costos y gastos totales experimentaron un alza de 5,2%, al pasar de 241,7 c/lb en 2020 a **254,3** c/lb en 2021. El costo neto a cátodo (C3) subió 0,4%, desde 229,8 c/lb a **230,7 c/lb** en el mismo período. La variación marginal se debe, principalmente, a una gestión de costos operacionales y a una menor depreciación y amortización, considerando que en 2021 tuvimos un fuerte impacto por los castigos de activos, negociaciones colectivas, gastos no operacionales, restricciones por la pandemia y la huelga ocurrida en la División Andina.

Nuestro costo directo (C1) llegó a 132,7 c/lb, cifra 2,5% superior al C1 de 2020 (129,4 c/lb), producto del impacto negativo de las variables macroeconómicas (IPC, tipo de cambio y precio de los insumos) y menores ventas de subproductos, que fueron mitigadas por menores costos y un mayor precio del molibdeno.

Producción

En 2021 nuestra producción total alcanzó 1.727.862 toneladas métricas de cobre fino (tmf), estadística que incluye nuestra participación en la Minera El Abra (49% de propiedad) y en Anglo American Sur S.A. (20% de propiedad), más lo producido por nuestros propios yacimientos. Esta cifra equivale a un aumento de **507 tmf**, es decir, **0,03% más** respecto de la producción total de 2020 (1.727.355 tmf).

La producción de cobre propio, en tanto, alcanzó las **1.618.266 tmf**, cifra **0,02% superior** a la registrada el año anterior (1.618.018 tmf) y que equivale a **248 tmf adicionales, a pesar de las restricciones por la pandemia y la huelga en la División Andina.** Por su parte, la producción de molibdeno fue de **21.045 toneladas, menor en 24,6%** a la de 2020 (27.915 tmf), equivalentes a 6.870 tmf menos. La mantención de los niveles de producción propia de cobre se explica por la continuidad operacional y mejores leyes.

Otros subproductos

Nuestra producción de ácido sulfúrico fue de **2,7 millones de toneladas, 33%** de las cuales fueron comercializadas y las restantes (**67%**) fueron destinadas a las operaciones de lixiviación de minerales, principalmente, en nuestras operaciones.

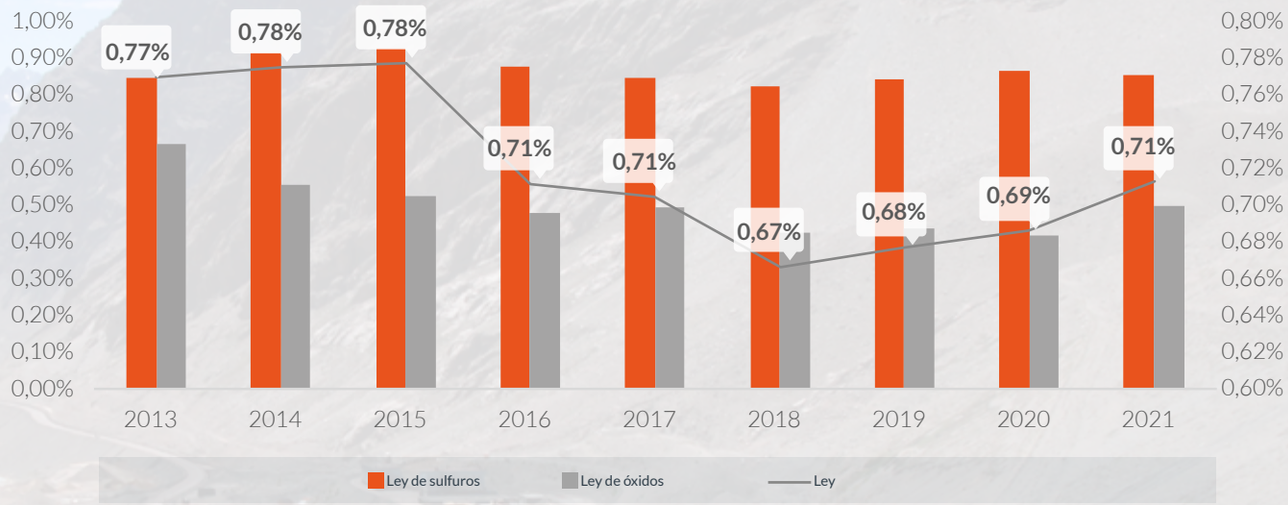
	Plata (kg)			
	2021	2020	2019	2018
CH	**265.842**	309.647	204.528	261.959
RT	**-**	-	-	-
MH	**284.112**	260.981	48.256	305.505
GM	**-**	-	-	-
SAL	**30.997**	40.277	64.112	35.497
AND	**39.434**	49.282	68.273	66.726
TTE	**114.323**	106.428	100.289	83.156
VEN	**-**	-	-	-
Codelco	**734.708**	766.615	485.459	752.843

	Oro (kg)			
	2021	2020	2019	2018
CH	**1.249**	1.219	1.307	1.410
RT	**-**	-	-	-
MH	**52**	27	384	155
GM	**-**	-	-	-
SAL	**982**	893	746	354
AND	**-**	-	-	-
TTE	**458**	447	400	459
VEN	**-**	-	-	-
Codelco	**2.741**	2.586	2.837	2.379

	Ácido (ton)			
	2021	2020	2019	2018
CH	**532.643**	545.021	263.795	640.281
RT	**-**	-	-	-
MH	**237.492**	196.740	191.774	254.104
GM	**-**	-	-	-
SAL	**466.939**	491.196	255.337	402.769
AND	**-**	-	-	-
TTE	**1.174.178**	1.204.178	1.050.883	1.178.700
VEN	**337.232**	311.443	324.683	324.768
Codelco	**2.748.482**	2.748.578	2.086.471	2.800.622

Ley de mineral

La mejor ley de 2021 frente a la de 2020 se explica, en lo esencial, por una mayor ley de sulfuros en las divisiones Ministro Hales y Andina, y de óxidos en la División Radomiro Tomic.



>Espesador, División Andina

EXCELENCIA OPERACIONAL PRODUCTIVIDAD Y COSTOS

En enero lanzamos la Academia C+, cuyo objetivo es difundir el conocimiento en excelencia operacional en toda la organización.

C+ habilita la captura de valor de la Corporación

Estamos comprometidos con implementar la excelencia en nuestra labor y, desde el esfuerzo colaborativo, replicar las mejores prácticas en todas las operaciones a fin de maximizar la captura de valor en procesos y áreas funcionales de Codelco. Este abordaje lo guía y desarrolla el equipo de la Gerencia Corporativa de Excelencia Operacional y las direcciones de Excelencia Operacional divisionales, que en 2021 lideraron el trabajo.

Academia C+

En enero lanzamos la Academia C+, cuyo objetivo fue difundir el conocimiento en excelencia operacional en toda la organización. En ese contexto, impulsamos una *Master Class* para el directorio y comités ejecutivos de las divisiones Salvador, Gabriela Mistral, Ministro Hales y de la fundición y refinería de Chuquicamata, para reforzar los conocimientos acerca del Sistema de Gestión C+ y la importancia de su sostenibilidad.

Junto a la Gerencia Corporativa de Desarrollo de Personas, realizamos talleres de retroalimentación y *coaching* en Chuquicamata, Gabriela Mistral y El Teniente, a fin de robustecer estas prácticas y promover la confianza en los equipos de trabajo.

Libro *Full Potential* apalanca la mejora continua en operaciones

En agosto lanzamos la primera edición del libro *Full Potential*, que reúne información clave sobre flujos de procesos, límites técnicos y análisis de eficiencia en Radomiro Tomic, Ministro Hales, Chuquicamata, Gabriela Mistral, El Teniente y Andina. Este material de apoyo es estratégico para conocer el máximo potencial de sus áreas operativas y orientar esfuerzos para alcanzarlo, desde la base de la seguridad de las personas y la correcta utilización de los equipos.

>Rotopala, División Radomiro Tomic

Resultados de productividad laboral
Acumulado enero-diciembre 2021

Productividad total divisional P1

Producción P1 divisional
Producción propios comerciables obtenidos en las divisiones

Real **53,9** tmf/pp

99,8%
respecto de la meta anual

Presupuesto 54,0 tmf/pp

Productividad a cobre nuevo

Producción P0
Productos terminados en la planta de la línea de óxidos y a nivel concentrado de cobre filtrado de la línea sulfuros

Real **59,3** tmf/pp

99,4%
respecto de la meta anual

Presupuesto 59,6 tmf/pp

Productividad a cátodo

Producción P1 pagable
Producción divisional, descontada la deducción metalúrgica de cada tipo de producto

Real **46,0** tmf/pp

96,9%
respecto de la meta anual

Presupuesto 47,5 tmf/pp

>Mina rajo abierto Sur Sur, División Andina

Las FuRe ponen en marcha el C+

A lo largo del período, logramos implementar C+ en todas las operaciones de fundiciones y refinerías de la Corporación. Con diferentes niveles de madurez, las FuRe de Chuquicamata, Potrerillos, Ventanas y la Fundición Caletones van por buen camino y destaca la realización del análisis *Full Potential* en Ventanas y Salvador, que lograron definir sus límites técnicos y Planes de Implementación Tácticos (PIT) estratégicos para 2022.

Ciclo de Mejora Continua (CMC)

Avanzamos en diversos centros de trabajo con la ejecución del Ciclo de Mejora Continua (CMC). Con la implementación de CMC en junio de este año, en agosto y octubre Gabriela Mistral llegó a siete millones de toneladas (Mton) de movimiento mina, lo que ratifica el logro de su aspiración mensual, frente a un promedio de 5,5 Mton durante el primer semestre. Por su parte, División Chuquicamata mantuvo esta práctica en sus distintas unidades de negocio y alcanzó un incremento de 5% en la molienda convencional durante el primer semestre con respecto al mismo período de 2020. Asimismo, el equipo de Operaciones y Mantenimiento de la Concentradora de Ministro Hales partió la ejecución de esta práctica en julio.

Should Cost

Tras el exitoso piloto ejecutado en la División Radomiro Tomic y con el objetivo de conocer el costo óptimo de operar en el límite técnico para aumentar los márgenes de captura en Codelco, realizamos un taller sobre la metodología *Should Cost* de C+ para expertos(as) y líderes de las áreas de Presupuesto y Control de Gestión y Excelencia Operacional, tanto corporativos como divisionales, quienes participaron con el fin de empoderarse y apoyar de mejor forma futuras aplicaciones.

Shingo

Durante el segundo semestre de 2021, Radomiro Tomic inició una ronda de talleres con foco en los diez principios Shingo, modelo de trabajo que busca establecer la base de las conductas deseadas para acelerar una transformación sostenible de la mano de C+. El área seca de esta división iniciará su postulación al premio Shingo en enero 2022 y, de ser aceptada, se espera recibir evaluadores en terreno a mediados de año. Por su parte, en la segunda semana de agosto Chuquicamata impartió el primero de seis cursos para introducir este método a líderes de áreas con mayor potencial.

Vicepresidencias dieron el primer paso para aplicar C+ en su gestión

La **Vicepresidencia de Abastecimiento (VAB),** a través de un taller realizado por la Gerencia de Excelencia Operacional, reforzó C+ y sus procesos a fin de establecer un lenguaje común y trabajar activamente junto a las distintas divisiones.

En agosto comenzamos la ejecución del Sistema de Gestión en áreas transversales, como la **Vicepresidencia de Comercialización (VCO);** la Vicepresidencia de Proyectos **(VP),** donde la iniciativa partió en la Gerencia de Planificación Estratégica de la cartera de proyectos de la División El Teniente; en la **Vicepresidencia de Finanzas (VAF)**, específicamente en la Gerencia de Presupuesto y Control de Gestión, y en **Auditoría Interna**. De esta forma, robustecimos el trabajo integrado y colaborativo con estas áreas, a través de los(as) gerentes(as) y directores(as) de cada área, con quienes pusimos en marcha el proceso mediante inducciones, sesiones de modelación de prácticas y posterior ejecución de éstas.

MAC

En 2021 identificamos la necesidad de incorporar dentro del Modelo de Administración de Contratos (MAC) el estándar de gestión C+ para una mejora continua de los servicios entregados por terceros. En este contexto, concretamos la ejecución de pilotos en tres contratos: Siemens y Nexxo en División Andina y Komatsu en División Gabriela Mistral; además del diagnóstico y conexión inicial para Komatsu y Cobra en División Radomiro Tomic y Bormax en División El Teniente.

Idear C+

En 2021 ejecutamos dos desafíos en Chuquicamata, uno de los cuales abordó los cinco compromisos de sustentabilidad de Codelco. Lanzamos el desafío en el área seca de DRT e iniciamos el tercer ciclo de captura de ideas en Ministro Hales. Además, consolidamos Idear C+ como una iniciativa de la transformación del rol operativo. Participaron 950 personas en el ecosistema de innovación, levantando problemas e iniciativas de mejora en estas tres divisiones.

FINANCIAMIENTO, MANTUVIMOS LA LIQUIDEZ CORPORATIVA

La reapertura de un bono emitido originalmente en 2019, con vencimiento en 2050, demostró la confianza de los inversionistas en nuestra compañía.

Durante 2021, producto de la buena situación de liquidez de la compañía, en Codelco realizamos una única operación de financiamiento por US$ 780 millones. Ésta consistió en la reapertura de un bono emitido originalmente en septiembre de 2019 con vencimiento *bullet* en 2050.

La reapertura, una vez más, mostró la confianza de los inversionistas en nuestra compañía. Los fondos se utilizaron íntegramente en la recompra parcial de bonos internacionales con vencimientos en 2023, 2024 y 2025. De esta manera, se redujeron los pagos en los tres años mencionados, los cuales son intensivos en desembolsos por nuestro plan de inversiones.

En relación a los financiamientos bancarios, durante 2021 destacamos el prepago total de la deuda mantenida con Oriente Copper Netherlands B.V. (sociedad filial del grupo Mitsui). Este prepago fue ejecutado en mayo por US$ 541 millones, adelantando así el vencimiento programado originalmente para 2032.

Clasificación de riesgo

Nuestra compañía es analizada por las clasificadoras de riesgo Moody's, S&P y Fitch, a nivel internacional, y Fitch y Feller-Rate, a nivel local. Durante 2021, no tuvimos cambios en la clasificación manteniendo *ratings* internacionales en A, A3 y A- por S&P, Moody's y Fitch respectivamente. Las clasificaciones locales se mantuvieron en AAA, tanto para Fitch como para Feller-Rate.

>*Stockpile*, División Chuquicamata

Gestión financiera

El precio del cobre afecta de manera significativa los resultados financieros de las empresas productoras. Nuestra principal estrategia para enfrentar estas fluctuaciones es mantener una estructura de costos competitiva respecto de la industria.

En Codelco utilizamos instrumentos derivados para asegurar que los embarques se vendan a los precios vigentes de mercado en el mes, tal y como lo dictamina nuestra política de precios aplicable a cada producto. Las operaciones de derivados no contemplan operaciones de carácter especulativo.

Para gestionar los riesgos asociados a paridades cambiarias y tasas de interés, eventualmente contemplamos el uso de coberturas de tipo de cambio. Éstas están destinadas a protegernos de variaciones de mercado que afecten las obligaciones en monedas distintas al dólar norteamericano. En tanto, para cubrir las tasas de interés contemplamos el eventual uso de contratos para fijar las tasas de las obligaciones existentes. Estas acciones no representan operaciones de carácter especulativo.

Seguros

En Codelco mantenemos programas de seguros para cubrir nuestras ventas, bienes físicos y eventuales pérdidas por paralización de actividades. Adicionalmente, mantenemos pólizas de seguros de salud y vida para proteger a los trabajadores y trabajadoras de la Corporación.

Nuestros programas de seguros aplican condiciones de retención de riesgos que consideran el contexto actual del mercado asegurador y nuestra capacidad de absorber pérdidas por siniestros.

Nuestra principal estrategia para enfrentar las fluctuaciones en el precio del cobre es mantener una estructura de costos competitiva respecto de la industria.

>Mina rajo, División Chuquicamata

LA TRANSFORMACIÓN Y EL NUEVO MODELO DE GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO

Creamos la Vicepresidencia de Abastecimiento para implementar una nueva estrategia que incluye mayor especialización y competitividad, y que se enfoca en la atención al usuario final.

A fines de 2020, la Corporación eliminó la Vicepresidencia de Productividad y Costos, y como consecuencia de este ajuste **se creó la Vicepresidencia de Abastecimiento dependiente del presidente ejecutivo.**

El cambio respondió a un nuevo modelo que apunta a transformar la gestión de esta área poniendo en práctica una **nueva estrategia que incluye mayor especialización y competitividad, y que se enfoca en la atención al usuario final.** Para lograrlo, definimos dos grandes pilares:

- **Ser socios de las operaciones, para reducir costos totales y buscar eficiencias:** el nuevo modelo se centra en el negocio total, al desafiar los costos con conocimiento experto que logre soluciones transversales y se centre en las prioridades que agreguen valor a Codelco.
- **Ser expertos en el mercado proveedor para traer innovación y eficiencia:** buscamos procesos ágiles, adaptados a cada categoría, con alta automatización. Para eso, estamos incorporando nuevas tecnologías y *big data* para la trazabilidad de las compras y lograr una mayor automatización en nuestras formas de operar, incorporando la red de negocio digital SAP ARIBA a nuestro modelo de gestión.

>Celdas de flotación de Concentradora, División Chuquicamata

Gestión de activos

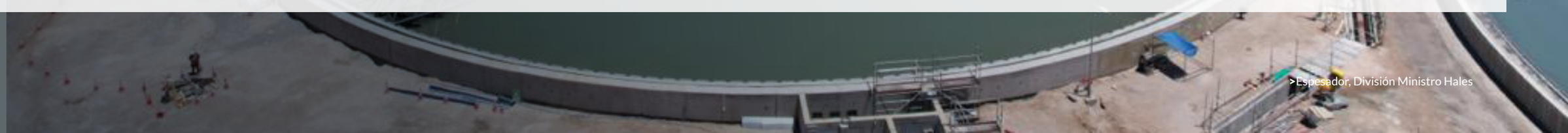
Con la creación de la Vicepresidencia de Abastecimiento, el área de Mantenimiento se incorporó a ella, considerando **su función clave en la gestión de los activos y las grandes sinergias que existen con el proceso de abastecimiento de repuestos y servicios.**

En esta línea, desde hace algunos años nos propusimos llevar el mantenimiento a la excelencia con un nivel de madurez proactivo para 2022. Para lograrlo, establecimos el **despliegue del Sistema Operativo de Mantenimiento (SOMA) en todas las divisiones**, el que consiste en las mejores prácticas de la industria resumidas en un sistema de gestión.

Durante los últimos tres años avanzamos en el despliegue e implementación de planes de trabajo para el uso del SOMA en las distintas operaciones. En 2021 logramos su aplicación, con diferentes niveles de madurez, en 100% de nuestros principales procesos productivos.

Además, para fortalecer su ejecución, este año iniciamos la Academia de Mantenimiento, que estandariza la formación de los especialistas, y el proyecto Sistema de Mantenimiento, que busca optimizar nuestro módulo del sistema transaccional o SAP PM. También potenciamos el uso de herramientas del sistema de excelencia operacional C+ para mejorar los tiempos y rendimientos de las mantenciones, con lo que avanzamos en el cumplimiento de las más relevantes de 2021, desafiándonos a buscar una ejecución superior a 90% en 2022.

En 2021 logramos la aplicación de SOMA, con diferentes niveles de madurez, en nuestros principales procesos productivos.



>Espesador, División Ministro Hales

NEGOCIOS CON TERCEROS

La empresa realizó negocios con 2.436 proveedores durante 2021, por un monto total de US$ 5.629 millones

Realizamos negocios con **2.436** proveedores durante 2021, de los cuales 2.256 son nacionales y **189** extranjeros. El monto total asignado alcanzó a US$ 5.629 millones, cifra que incluye la suscripción de contratos de largo plazo tanto de suministro de energía como de combustibles.

La estandarización de procesos de negocios y el modelo único para la administración de contratos fueron relevantes para mejorar nuestras cifras en el área de abastecimiento.

Negocios por tipo de asignación

		2021			2020			2019		
Tipo de asignación		**Número de negocios**	**Monto (en miles USD)**	**%**	Número de negocios	Monto (en miles USD)	%	Número de negocios	Monto (en miles USD)	%
Licitación Abierta	Inversión	335	1.955.667,70	34,7%	190	471.543,73	10,1%	369	2.244.557	39,0%
	Operación	23651	3.015.843,76	53,6%	21599	3.927.813,29	84,2%	22.813	2.967.129	51,6%
Total Licitación Abierta		**23.986**	**4.971.511**	**88,3%**	**21.789**	**4.399.357**	**94,3%**	**23.182**	**5.211.686**	**90,6%**
Licitación con panel proveedores	Inversión	112	58.873,09	1,0%	73	18.468,18	0,4%	116	30.079	0,5%
	Operación	131	230.390,19	4,1%	176	79.772,33	1,7%	632	140.006	2,4%
Total Licitación con panel proveedores		**243**	**289.263**	**5,1%**	**249**	**98.241**	**2,1%**	**748**	**170.084**	**3,0%**
Asignación Directa	Inversión	54	62.585,60	1,1%	14	48.525,39	1,0%	58	76.833	1,3%
	Operación	203	66.936,24	1,2%	148	15.886,91	0,3%	86	17.102	0,3%
Total Asignación Directa		**257**	**129.522**	**2,3%**	**162**	**64.412**	**1,4%**	**144**	**93.935**	**1,6%**
Otras Asignaciones	Inversión	94	30.237,76	0,5%	99	8.956,59	0,2%	260	39.513	0,7%
	Operación	223	208.768,94	3,7%	642	94.238,64	2,0%	1.604	234.792	4,1%
Total Otras Asignaciones		**317**	**239.007**	**4,2%**	**741**	**103.195**	**2,2%**	**1.864**	**274.305**	**4,8%**
TOTAL	Inversión	595	2.107.364	37,4%	376	547.494	11,7%	803	2.390.982	41,6%
	Operación	24.208	3.521.939	62,6%	22.565	4.117.711	88,3%	25.135	3.359.028	58,4%
Total		**24.803**	**5.629.303**	**100,0%**	**22.941**	**4.665.205**	**100,0%**	**25.938**	**5.750.010**	**100,0%**

Nota: Licitación Abierta es el equivalente a Licitación Pública. Licitación con Panel Provedores equivale a Licitación Privada

>Correas transportadoras, División Chuquicamata

Durante 2021 avanzamos en **cinco grandes mejoras que robustecieron el proceso y la captura de ahorros, además de fortalecer de manera sustancial la transparencia y probidad en la compra de bienes y servicios.**

- **Estandarización de procesos:** profundizamos la implementación de un Procedimiento Único de Contratación en toda la compañía, con iguales estándares y requerimientos.
- **Digitalización:** creamos un soporte digital y herramientas con sistemas de punta a punta, para fortalecer la trazabilidad, la adherencia y el cumplimiento de los procesos.
- **Profesionalización:** reorganizamos y pusimos en marcha la metodología de gestión por categorías, lo que aumentó el nivel de entendimiento del mercado en áreas clave, además de mejorar sustancialmente la competitividad y los resultados en captura de valor.
- **Administración de contratos:** establecimos un modelo único y corporativo para fortalecer la estandarización, trazabilidad y transparencia en la etapa de ejecución de los contratos. Próximamente, nuestros administradores de contratos serán evaluados y certificados para mejorar su *performance*. El proceso de pago ha avanzado hasta tener **1.948** contratos de servicios operacionales gestionados con SUS, sistema que hoy permite que los pagos se realicen totalmente en línea y digitalizados, por lo que eliminamos los respaldos en papeles y carpetas físicas.
- **Fortalecimiento de actividades de soporte:** hoy valoramos las distinciones de nuestros proveedores, a través de procesos de segmentación en los que es posible visualizar y gestionar sus fortalezas y debilidades. Este es un importante insumo para que las propias empresas se administren a sí mismas y robustezcan su capacidad para enfrentar negocios más complejos.

Consumos de bienes y servicios

(US$ millones)

	Bienes			Servicios			Total		
	2021	2020	2019	2021	2020	2019	2021	2020	2019
Operación	1.463	1.431	1.773	4.712	3.735	3.639	6.175	5.166	5.413
Inversión	191	58	173	1.399	1.316	2.362	1.590	1.375	2.535
	1.654	1.490	1.946	6.111	5.051	6.001	7.765	6.540	7.947

Codelco tiene un plan para seguir avanzando y alcanzar la zona de los líderes de abastecimiento mundial en 2022. Éste, entre otros objetivos, implicará el mapeo de canales de compra primarios y secundarios para cada categoría de gasto; el fortalecimiento del uso de catálogos de ofertas; una mejora continua en la cercanía, retroalimentación y colaboración entre áreas a través de la gestión más profunda de las categorías, así como en la planificación de la demanda de bienes y servicios, administración, desarrollo y relacionamiento. Lo haremos de manera más focalizada con la base de proveedores y la incorporación de un rol de gestor de contratos altamente dedicado a categorías del grupo estratégico.

Dotación contratista

Nuestra dotación Equivalente a Tiempo Completo (FTE, por sus siglas en inglés) subión un **13%**. El FTE de inversiones creció **18,1%** y el de operaciones **5%**.

Dotación de empresas contratistas

	2021	2020
Trabajadores de operación y servicios	19.713	18.770
Trabajadores de inversión*	19.468	16.447
Total dotación	39.181	35.217

*Incluye VP

ABASTECIMIENTO INTERNACIONAL

CONSOLIDAMOS NUESTRA PRESENCIA EN ASIA

Nuestra delegación en Shanghai participa activamente en la transformación de la Vicepresidencia de Abastecimiento, cuya estrategia obliga a la constante búsqueda de proveedores confiables, productos de calidad y precios competitivos.

En Codelco seguimos fortaleciendo nuestra representación en los mercados internacionales, a través de nuestra oficina en Shanghai, con el objetivo de desarrollar lazos de cooperación entre proveedores asiáticos y la Corporación.

El principal objetivo es sumar productos, servicios y tecnología local a nuestra cartera de proveedores que aporten competitividad a las divisiones y los proyectos.

La delegación en Shanghai es un actor relevante que participa activamente en la transformación de la Vicepresidencia de Abastecimiento, cuya estrategia obliga a la constante búsqueda de proveedores confiables, productos de calidad y precios competitivos para garantizar la continuidad operacional y entregar un servicio de excelencia a nuestros activos.

>División Andina

Actualmente, contamos con 332 proveedores que cubren más de 192 categorías de productos, para compras que superan los US$ 235 millones en Asia.

En 2021 destacó el trabajo de traspaso del manejo de cinco categorías a nuestro equipo de compras en China, lo que permitió extender la función de Abastecimiento en el mercado asiático, a través de una relación más directa entre los requerimientos de nuestras operaciones y los fabricantes.

Finalmente, trabajamos estrechamente con la Vicepresidencia de Proyectos para abordar **soluciones comerciales, logísticas, técnicas, de abastecimiento y compras, para los proyectos Rajo Inca, Andesita, Diamante y Relaves Espesados Talabre, entre otros.** Asimismo, fueron relevantes las gestiones coordinadas corporativamente para mitigar los impactos de la compleja situación logística que afecta al mundo, debido a la pandemia de Covid-19.

Actualmente, contamos con 332 proveedores que cubren más de 192 categorías de productos, para compras que superan los US$ 235 millones en Asia.

>
Stockpile, División Ministro Hales

TRANSFORMACIÓN DIGITAL

En el edificio corporativo de Santiago, inauguramos este año el Centro Integrado de Operaciones Estratégico, "cerebro" de los centros tácticos de la empresa, ubicados en Calama, Los Andes y Rancagua.

La transformación digital es uno de los pilares estratégicos para la transformación de Codelco, cuyo objetivo principal es capturar valor para el negocio, aumentando la productividad/eficiencia, seguridad, inclusión y calidad de vida de los colaboradores.

En este ámbito, nos desplegamos principalmente en cinco ejes:

- **Automatización** de procesos productivos mina/planta.
- **Analítica avanzada** en procesos de mina y concentradora (MinCo), recursos hídricos y mantenimiento predictivo.
- Estrategia corporativa de **Centros Integrados de Operaciones** Tácticos y Estratégico.
- **Proyectos fundacionales,** tales como redes LTE (Long Term Evolution, tecnología de banda ancha inalámbrica), ciberseguridad IT/OT (Tecnologías de la Información y Tecnologías de la Operación), nube y continuidad operacional IT/OT.
- **Automatización de áreas** de apoyo en ámbito SAP y de aplicaciones al negocio.

Automatización de procesos productivos

Mina: en 2021 desarrollamos diversas ingenierías, compra de suministros e inicio de montaje para sumar a nuestros emblemáticos camiones de extracción (CAEX) autónomos de la División Gabriela Mistral, cuatro equipos similares en la División Ministro Hales junto a Caterpillar-Finning y otros cuatro en la División Radomiro Tomic junto a Komatsu.

Asimismo, **adjudicamos los contratos para desplegar perforadoras autónomas y telecomandadas en las divisiones Andina, Gabriela Mistral y Radomiro Tomic**, tanto de producción como de precorte, las que serán comandadas a distancia y operarán en zonas de caídas de roca, con una valiosa ventaja de seguridad.

>Sala CIO-Estratégico, Centro Corporativo

Adicionalmente, tras realizar pilotos industriales exitosos, en 2021 iniciamos la operación de palas LHD en Chuquicamata Subterránea y en distintas minas de El Teniente, donde también contamos con tres camiones autónomos subterráneos, a los que se sumarán otros cuatro, **para avanzar hacia el objetivo de contar con la primera mina subterránea con carguío y transporte inmediato 100% autónomo**.

Planta: con sistemas de control avanzado de procesos, acercamos las operaciones a su límite técnico. La aplicación de esta tecnología permite, en primera instancia, estabilizar los procesos, reduciendo su variabilidad de manera considerable, para luego optimizar e incrementar sus rendimientos en tiempo real.

Tras lograr importantes resultados en el área del chancado secundario-terciario de Radomiro Tomic, en 2021 estas optimizaciones se replicaron en las respectivas plantas de Gabriela Mistral y El Teniente, con lo que logramos incrementos de rendimiento sobre 2%, y reducciones de variabilidad entre 20% y 40%. De igual manera, implementamos este sistema tanto en la planta de Chuquicamata como en el área de molienda y flotación de Ministro Hales, con notables resultados.

Con miras a la sustentabilidad de nuestros activos, finalizamos de manera exitosa la virtualización del sistema de control de la planta concentradora de El Teniente, reduciendo de manera considerable los puntos de falla y mejorando la mantenibilidad en el tiempo.

También logramos migrar el sistema de control de la planta de molibdeno de Chuquicamata en tiempo, calidad y sin impactos a la operación, dejándolo en la última versión tecnológica disponible, lo cual permitirá habilitar sistemas de control avanzado para alcanzar optimizaciones y mejoras en rendimiento en los próximos años.

Analítica avanzada

En 2021 desplegamos la analítica avanzada y el uso de algoritmos matemáticos en las operaciones de la compañía, para generar predicciones y recomendaciones operacionales y, así, optimizar la producción de cobre fino, bajar costos operacionales y aumentar la seguridad.

En estos procesos ha sido esencial la configuración de equipos humanos con talentos multidisciplinarios de alto desempeño que integran habilidades técnicas y operacionales.

El proyecto "Acá está el dato; la fuente única" estableció este año un gobierno de información efectivo, con procesos, estándares y roles definidos para lograr el monitoreo y la calidad necesaria, con el objetivo de ahorrar tiempo y facilitar el acceso a los datos a todas las personas, ubicado en un único Data Lake Corporativo.

En la División Chuquicamata optimizamos el proceso desde la mina hasta la concentradora (MinCo) logrando un aumento de 2% de cobre fino (CuF) al año. En Ministro Hales trabajamos en los procesos de trazabilidad de minerales y espesadores, logrando un incremento aproximado de 1% de CuF anual.

Otro ejemplo es el desarrollo de la analítica avanzada para la optimización de oferta y demanda hídrica en la División El Teniente, con un aporte de 0,22% de aumento anual de CuF y una optimización de, aproximadamente, 7.500 m^3 en recuperación de agua.

Además, iniciamos este año la incorporación de analítica avanzada al mantenimiento predictivo. El punto de partida fue la División Radomiro Tomic, donde ya tenemos implementado un vanguardista sistema que representa un aporte de valor de US$ 7 millones al año, que se escalará a Chuquicamata y El Teniente el año próximo.

En el ámbito de *business intelligence*, tenemos más de 1.600 reportes publicados, muchos de ellos con accesos *mobile*; más de 75 paneles y *dashboards* de la empresa, y contamos con una estructura de personas o *champions* en todas las divisiones, con quienes trabajamos con una mirada corporativa, con foco en la autogestión, para tomar decisiones basadas en datos.

Estrategia corporativa de centros integrados de operaciones tácticos y estratégico

En noviembre de 2021 entró en funcionamiento la fase 2 de nuestro Centro Integrado de Operaciones Estratégico (CIO-E). Se trata de la ampliación de este polo tecnológico ubicado en el centro corporativo de Codelco en Santiago Centro, cuya primera etapa entró en marcha en 2020.

Pionero en su especie en Chile, dado que funciona como un verdadero cerebro central que habilita tecnología de punta para la explotación de datos asociados a los procesos productivos de todos los centros de operaciones de la Corporación, complementa las funciones de los tres Centros Integrados de Operaciones Tácticos (CIO-T) ubicados en Calama, Los Andes y Rancagua.

En el CIO-E más de 25 analistas de sistemas, expertos en procesos, desarrolladores de proyectos, consultores expertos, entre otros, están a cargo del análisis y optimización de procesos productivos, apuntando a generar e incrementar el valor del negocio a través de la transferencia de las mejores prácticas, la maximización y optimización de los activos, la aplicación de analítica avanzada y el control de actividades estratégicas.

Adicionalmente, una de las novedades de la nueva etapa del CIO-E es la integración de indicadores socioambientales de cada centro de operaciones de la compañía, lo que constituye una valiosa herramienta tecnológica para analizar y seguir el cumplimiento de los compromisos de desarrollo sustentable de Codelco.

Proyectos fundacionales

Tecnología LTE habilita comunicaciones de alta confiabilidad en las operaciones

En 2021 Codelco consolidó la operación de nuevas carreteras de comunicación basadas en Tecnología LTE en las divisiones Radomiro Tomic y Ministro Hales.

Esta red inalámbrica conecta el 100% de la flotas CAEX al interior de las minas rajo, con una señal de alta calidad, mayor velocidad de transmisión y altos niveles de seguridad.

Las redes LTE utilizan la misma tecnología 4G de la telefonía celular, pero en una banda privada, enfocada sólo en el ambiente operacional de nuestra compañía. **Las principales ventajas son la mayor cobertura, potencia y ancho de banda; altos niveles de seguridad; gran cantidad de usuarios conectados y baja latencia,** características que permiten integrar un creciente número de datos que aportan a una mejor integración en nuestras operaciones e implementan de manera confiable la tecnología de los camiones autónomos. En esta misma línea, este 2021 diseñamos e iniciamos el proceso de licitación de la red LTE de Rajo Inca y, también, el diseño y la construcción de las bases técnicas de la red LTE para el rajo de la División Andina.

Ciberseguridad IT/OT

En 2021 desplegamos un proyecto de ciberseguridad de tecnologías IT/OT (de la información y de la operación), para hacer converger las tradicionales del mundo IT (protección de redes y bases de datos administrativas), con la protección de las redes operacionales OT, parte fundamental en el control de nuestras operaciones. Para ello, **implementamos bloques de ciberseguridad enfocados a proteger el conjunto de redes que soportan los procesos de producción en cada una de nuestras divisiones.**

En paralelo, y dada la gran cantidad de ciberataques que reciben todas las industrias, implementamos una potente campaña de comunicaciones internas para concientizar a los equipos de Codelco respecto de los riesgos a los que están expuestos y de qué manera deben actuar.

>Sala CIO-Estratégico, Centro Corporativo

Servicios IT/OT

Otro avance durante 2021 tiene relación con el despliegue de una nueva mesa de servicios IT/OT con un importante socio tecnológico como IBM. Este cambio significativo de cara a los usuarios y el negocio está enfocado en tres pilares fundamentales:

- Poner al usuario y al negocio en el centro
- Autogestión y autoservicio
- Inteligencia artificial y automatización de procesos

Estas herramientas también son fundamentales para el desarrollo del teletrabajo estructural y la atención remota de los usuarios.

Acuerdo con Microsoft

También durante 2021 establecimos un convenio con Microsoft que se enmarca en tres pilares principales: analítica avanzada, infraestructura de migración y academia digital. Esta última es una instancia de aprendizaje que se puso en marcha con el objetivo de fortalecer la cultura digital de trabajadores y trabajadoras.

Continuidad operacional OT

Fortalecimos los servicios de mantención y soporte a las distintas tecnologías OT, sistemas de control automático, redes y comunicaciones, para beneficiar la continuidad de marcha de los procesos productivos, incorporándolos en las actividades de mantención, mejora continua y proyectos de las plantas.

Durante 2021 generamos un modelo de atención que brinda continuidad y soporte 24/7 a la totalidad de los servicios, entre ellos, al CIO táctico en el Distrito Norte, los servicios tecnológicos en Chuquicamata Subterránea, el tercer espesador en Ministro Hales y el exitoso traslado del sistema despacho en la misma división. Además, incorporamos pruebas funcionales de los sistemas anticolisión Collision Avoidance System (CAS) entre vehículos menores y equipos mayores en la División Chuquicamata, las cuales permitieron conformar un estándar corporativo con respecto a la tecnología y su correcta implementación en las minas rajo.

Continuidad operacional de aplicaciones

Avanzamos en la actualización de las plataformas que soportan las aplicaciones de la compañía, por lo cual realizamos un *upgrade* y una migración de aplicaciones hacia nuevas plataformas soportadas, priorizando las aplicaciones críticas, entre ellas los sistemas de pesaje y transporte carretero, embarque y operaciones portuarias, gestión aduanera, guías de despacho electrónicas y laboratorio.

Automatización de áreas de apoyo

Desde 1998, SAP es la principal plataforma de aplicaciones sobre la cual se ejecutan los procesos de negocio de de nuestra empresa. En el marco de la transformación digital en la cual estamos inmersos, este año iniciamos los trabajos de preparación para migrar del sistema SAP al nuevo sistema S/4HANA (la nueva generación de la Business Suite de SAP), para lo cual realizamos las pruebas con el apoyo de SAP Chile con el fin de evaluar el impacto y definir la estrategia de migración.

En el ámbito SAP, durante 2021 ejecutamos importantes proyectos para mejorar y optimizar los procesos, entre ellos, el de Gestión para un Mejor Abastecimiento, GEMA (implementación de nuevas funcionalidades de Ariba); el corporativo de Gestión de Mantenimiento, las mejoras en el sistema de SuccessFactors y la optimización de los procesos de bodega, al llevar las transacciones al sistema Fiori.

En el mundo de las aplicaciones "no SAP", potenciamos el uso de aplicaciones de RPA (Robotic Process Automation) y, actualmente, contamos con 25 aplicaciones de este tipo en operación, aplicaciones de apoyo a la gestión Covid y diversas plataformas que apoyan los procesos de negocio. Además, estamos desplegando en las áreas corporativas y divisionales el desarrollo de soluciones conocidas como Bajo Código para responder en forma oportuna a diversas necesidades de negocio.

En el ámbito SAP, durante 2021 ejecutamos importantes proyectos para mejorar y optimizar los procesos, entre ellos, el de Gestión para un Mejor Abastecimiento, GEMA.

RENOVADA APUESTA POR LA INNOVACIÓN

La innovación, como uno de los ejes habilitadores de la estrategia y negocio futuro de Codelco, busca abordar los desafíos de corto, mediano y largo plazo, creando valor y dando sustentabilidad al negocio minero.

Durante 2021 avanzamos en instalar procesos y herramientas del modelo de innovación abierta, para desarrollar proyectos en línea con nuestros importantes desafíos. Esto implica un relacionamiento activo con el ecosistema de I+D+i+e (investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento), que entrega capacidades complementarias a las de nuestra organización. De este modo, impulsamos con fuerza el trabajo colaborativo con proveedores, centros tecnológicos, universidades, empresas mineras y otros múltiples actores. Este modelo permite obtener resultados de forma rápida y con mayor flexibilidad, además de compartir el riesgo e inversión con otros involucrados.

Avances en desafíos estratégicos de largo plazo

En este contexto, consolidaremos la visión de futuro y avanzaremos en los siguientes focos y desafíos estratégicos de largo plazo: lixiviación de sulfuros, minería subterránea de altos esfuerzos, preconcentración, lixiviación *in situ*, potenciamiento de las fundiciones, gestión de impurezas, aguas y relaves.

• Lixiviación de sulfuros

Desde hace algunos años, hemos desarrollado un programa experimental para avanzar en el proceso de lixiviación para recuperar sulfuros de baja ley. **Durante 2021 desarrollamos pruebas en laboratorio para definir las variables óptimas de operación del proceso** y se inició un pilotaje que busca evaluar la recuperación del método en minerales calcopiríticos. Los buenos resultados del programa experimental han permitido ofrecer una alternativa tecnológica competitiva como opción a la concentradora en el proyecto Fase II de la División Radomiro Tomic.

>Sala CIO-Estratégico, Centro Corporativo

- **Gestión de impurezas**

En sus yacimientos de la zona norte, Codelco posee concentrados con alto contenido de impurezas (arsénico, zinc, etc). Para abordar este importante desafío estamos buscando soluciones que involucren la preconcentración en mina y chancado, la flotación selectiva de enargita y el desarrollo de procesos que permitan tratar los concentrados complejos.

- **Minería subterránea de altos esfuerzos**

Nuestras minas subterráneas, cuyas operaciones se proyectan en mayores profundidades en los próximos años, presentan nuevos desafíos geomecánicos y la necesidad de mantener la productividad de sus métodos de explotación.

Se proyecta que algunas técnicas que hemos aplicado exitosamente, como el preacondicionamiento, resulten menos efectivas en niveles profundos, lo que desafía a generar nuevas soluciones que permitan mantener la productividad y seguridad en los procesos. Por otra parte, en 2021 validamos la aplicación de resinas para mejorar la cohesión y condiciones del macizo rocoso, tanto en minería subterránea como en rajo abierto.

Avances en desafíos tácticos de corto plazo

Ejecutamos pruebas de validación e implantación de soluciones de corto plazo, tales como la tecnología para detectar inchancables, que disminuye los atollos en el chancado primario; el monitoreo de variables relevantes de polines en correas, que reduce la probabilidad de detenciones no programadas; la aplicación de mechas drenantes para ripios, que mejora la penetración de soluciones de lixiviación, y la incorporación de sensores para la operación de hidrociclones, que acrecienta la recuperación de cobre en flotación.

Electromovilidad

En línea con los desafíos de sustentabilidad de Codelco, hemos sido pioneros en la estructuración de un programa de descarbonización de procesos. A continuación, se detallan algunos de los proyectos implementados con este fin en 2021:

- **GHG Alliance Komatsu:** nos constituimos en la empresa fundadora de la alianza que nos agrupa junto a las mineras Rio Tinto, BHP y Boliden, con el propósito de diseñar en conjunto camiones de extracción (CAEX) cero emisiones, considerando variadas tecnologías como *trolley*, baterías de litio y celdas de combustible de hidrógeno. Esto generará un alto impacto, dado que nuestro mayor consumo de combustible diésel hoy se atribuye a los CAEX.
- **Primera flota de buses eléctricos reconvertidos:** en 2021 estrenamos los primeros siete buses 100% eléctricos utilizados para transportar personal en el interior de la mina subterránea, vehículos originalmente a diésel reconvertidos a eléctricos por la empresa Reborn en Rancagua.
- **Charge on Challenge:** nos incorporamos como empresa patrocinadora en el desafío de innovación abierta lanzado a nivel internacional desde Australia, para desarrollar infraestructura de carga eléctrica para CAEX, en el que participamos con un equipo multidivisional para analizar las propuestas recibidas.

Alianzas y el modelo de relacionamiento

Durante 2021 materializamos diversos convenios y acuerdos de trabajo conjunto en el marco del modelo de innovación abierta. Entre ellos, destaca el **Memorándum de Entendimiento con el Swedish Mining Inovation (SMI)**, clúster minero de innovación sueco, que ha permitido abordar desafíos conjuntos, tales como la minería subterránea profunda, la productividad y la gestión del cambio, además de la automatización y electrificación de equipos y procesos.

Firmamos convenios de desarrollo tecnológico con el Advanced Mining Technology Center (AMTC) de la Universidad de Chile, para potenciar la innovación en procesos mineros y en exploraciones, y con la Universidad de Concepción, cuyo foco principal es el desarrollo tecnológico en metalurgia extractiva y pirometalurgia.

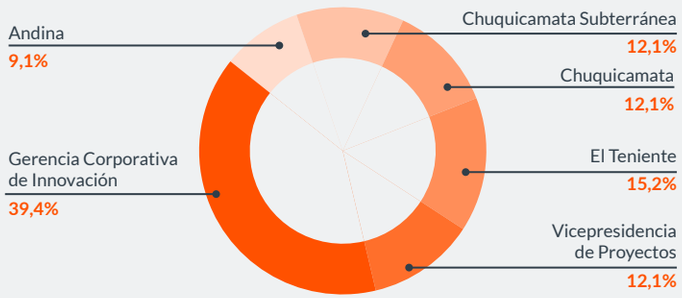
Resaltan también el vínculo con empresas mineras como Newcrest, Rio Tinto, LKAB y Boliden, para discutir y abordar desafíos comunes, y el estudio de reología (ciencia que analiza la deformación y el flujo de los materiales) junto a la Universidad de Concepción. Éste permitirá conocer las variables de operación de los espesadores para aumentar la recuperación de agua y el tratamiento de las plantas, sin que crezca el riesgo operacional.

Vigilancias tecnológicas y convocatorias a desafíos de innovación

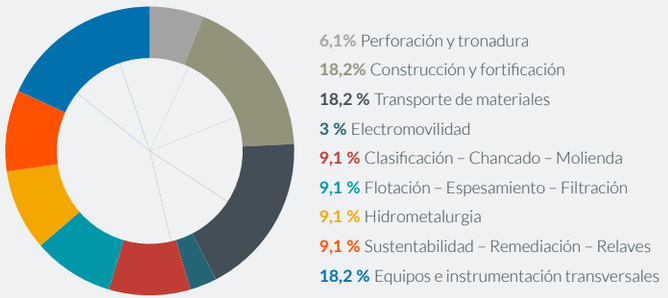
Durante 2021 ejecutamos 32 estudios de vigilancia tecnológica y 11 prospecciones *demo day* (convocatorias abiertas a desafíos de innovación), a través de la plataforma Expande de la Fundación Chile, que permitieron identificar cerca de 390 proveedores tecnológicos.

Vigilancias tecnológicas:

Distribución de prospección según origen de solicitud



Principales focos y temáticas de estudio



Open Codelco-propiedad intelectual

En este período impulsamos una iniciativa que invita al ecosistema a proponer ofertas técnico-económicas y definir condiciones de licenciamiento para usar las patentes de invención y propiedad intelectual de Codelco, facilitando el desarrollo de tecnologías y la obtención de valor a partir de este importante acervo de activos intelectuales de la Corporación.

Esta iniciativa contempla la habilitación de una plataforma en la que los concurrentes podrán informarse y participar activamente de este espacio colaborativo.

Generación de conocimiento

Desde 2016 el concurso **Piensa Minería** ofrece apoyo económico y reconoce el mérito innovador de los proyectos de tesis que estudiantes de doctorado están desarrollando en diferentes áreas del conocimiento, los que impactan de manera positiva en el desarrollo sustentable de la minería. En la edición 2021 entregamos seis distinciones a candidatos a doctor de distintas universidades del país, cuyo foco ha sido la minería profunda, la metalurgia extractiva, las exploraciones, la electromovilidad y el hidrógeno verde.

Valor para el negocio

El valor generado por los proyectos de innovación en Codelco ha ido incrementándose durante los últimos años. Desde 2017 hemos medido el aporte de los proyectos implementados sobre la base del Valor Actual Neto (VAN) e incorporamos, recientemente, una revisión periódica para estimar la captura real de valor. Durante 2021 pusimos en marcha 17 proyectos en las distintas operaciones de la compañía, con un VAN estimado de US$ 100 millones a cinco años.

>Sala CIO-Estratégico, Centro Corporativo

CULTURA Y TALENTO

En 2021 alcanzamos el mayor crecimiento y participación femenina de nuestra historia, con un 11,6%, (incluye contratos indefinidos, por obra, plazo fijo y de aprendices), la representación de mujeres más importante de los últimos 20 años.

Recursos Humanos, buscamos nuestra mejor versión

La atracción, desarrollo y compromiso del talento estratégico es una palanca clave para habilitar la transformación de nuestra compañía. En este contexto, durante 2021 impulsamos Talento E, un espacio para desarrollar la gestión de excelencia de nuestros(as) ejecutivos(as).

También implementamos el programa de Talento Experto, en el que participaron 34 profesionales de la compañía. Esta iniciativa busca apoyar a las personas en su desarrollo de carrera, potenciar su visibilidad y ampliar sus redes de contacto.

Nuestro Sistema de Sucesión cubrió 76% de los cargos críticos con personal propio, con lo que promovimos la movilidad y el compromiso del *pool* de talento interno.

A través de nuestro Programa de Graduados(as), iniciativa que busca atraer y desarrollar a profesionales con alto potencial de crecimiento y que puedan desplegar las habilidades del Sello de Liderazgo, incorporamos 95 jóvenes a la empresa durante el año. A ellos se suman 413 postgraduados(as), profesionales que ingresaron como graduados(as) y que ahora se desempeñan en los distintos centros de trabajo con un rol clave en la gestión del talento. El objetivo de este seguimiento es potenciar su desarrollo y darles mayor visibilidad, vinculándolos a programas corporativos que les permitan mantener la mirada transversal de los desafíos de Codelco.

Diversidad e inclusión: alcanzamos nuestro mayor crecimiento de participación femenina de la historia

Fomentar una organización que asegure la igualdad de oportunidades y desarrollo es parte indispensable para el futuro de la empresa. En este contexto, en octubre de 2021 lanzamos una nueva Política Corporativa de Diversidad e Inclusión, que amplía la mirada en torno a estas temáticas y avanza de acuerdo al cambio cultural que se está empujando.

>División Chuquicamata

A través de ella, nos comprometemos a:

- Fortalecer una cultura diversa e inclusiva
- Trabajar los distintos ámbitos de la diversidad e inclusión: talentos, generaciones, cultura de origen, equidad de género, orientación sexual y capacidades
- Liderar desde la alta administración, para hacer los cambios sostenibles
- Fomentar la sensibilización y capacitación en estas temáticas
- Impulsar acciones que generen resultados y fomentar la mejora continua
- Promover acciones positivas para el cierre de brechas
- Incluir la diversidad e inclusión en todos los procesos de personas
- Fomentar un buen ambiente laboral

A lo anterior, **se suma nuestra adhesión en agosto a la Iniciativa de Paridad de Género Chile, una alianza público-privada promovida por el Banco Interamericano de Desarrollo y el Foro Económico Mundial, cuyo propósito es reducir las brechas de género**, además de aumentar la participación económica y el progreso de las mujeres en el mercado laboral en nuestro país.

Asimismo, consolidamos el funcionamiento de los *steercos* (comités directivos) de Diversidad e Inclusión de los centros de trabajo y corporativo, y potenciamos una serie de programas de atracción temprana y masiva, orientados a promover la participación femenina. Entre ellos se encuentra Aprendices, para que más mujeres ingresen a la minería en cargos de operadoras y mantenedoras, e Inspira Codelco, a nivel profesional, que busca atraer a mujeres que, luego de un proceso de formación, puedan ocupar cargos de liderazgo en la industria.

En 2021 alcanzamos el mayor crecimiento y participación femenina de nuestra historia, con un 11,6%*,(incluye contratos indefinidos, por obra, plazo fijo y de aprendices), la representación de mujeres más importante de los últimos 20 años.

Con 1,09% de inclusión en términos de participación de personas en situación de discapacidad, cumplimos con la ley 21.015 y mejoramos los indicadores respecto de 2020.

Teletrabajo estructural

Luego de la experiencia de teletrabajo de emergencia por el Covid-19, instauramos durante el año el teletrabajo estructural en distintas áreas, el cual combina la modalidad a distancia con la presencial, con un alcance de más de dos mil posiciones en todos los centros de trabajo.

Esta nueva forma de operar se ha convertido en un aporte para Codelco y sus personas, así como para apalancar el cambio cultural, ya que nos entrega flexibilidad, creatividad, distintas maneras de resolver problemas, fortalece el trabajo en equipo y potencia nuestra oferta de valor empleadora.

Un nuevo hito que busca ser el reflejo concreto de este camino es el cierre y cambio físico de nuestra Casa Matriz. Comenzamos a remodelar el edificio ubicado en el centro de Santiago para que se convierta en el centro de la comunidad Codelco, un espacio corporativo, amplio, lleno de movimiento e interacción que permitirá desplegar sin límites nuestra mejor versión.

Esta transformación derribará muros reales e imaginarios, para dar paso a un lugar que desarrollará una cultura de puertas abiertas y una política de conversaciones directas. Un edificio que generará nuevas dinámicas de interacción y convivencia que nos permitan compartir nuestros aprendizajes y desafíos.

Cultura, liderazgo y gestión del cambio

Este año también trabajamos para que los líderes operacionales se empoderen y se conviertan en actores clave de la transformación. Este abordaje ya se implementó en Radomiro Tomic, Chuquicamata, Gabriela Mistral y El Teniente, y avanza a través de talleres que fomentan la conversión de los(as) trabajadores(as) en líderes del cambio cultural.

Además, ampliamos el alcance de nuestra Academia de Liderazgo, llevando nuestro sello a más de dos mil profesionales, quienes realizaron un proceso formativo para adquirir las herramientas que generarán impacto en los indicadores del negocio y que es facilitado por más de 120 profesionales y ejecuivos(as) internos(as).

Todos estos esfuerzos para avanzar en nuestro cambio cultural se vieron reflejados en el Índice de Transformación Codelco 2021 (ITC), que mide la "salud organizacional" de la empresa. Obtuvimos la participación más alta (79,4% de dotación propia) desde que se realizó la primera versión de ITC y aumentamos tres puntos a nivel corporativo, lo que nos ubica en el tercer cuartil de este índice. Además, incrementamos los resultados en todos los elementos priorizados y ocho de nuestros centros de trabajo mejoraron en comparación con el año anterior.

* Esta cifra equivale a 10,3% si se considera sólo la dotación con contrato indefinido.

ATRACCIÓN, DESARROLLO Y FORMACIÓN

UCODELCO, UN ESPACIO PARA SACAR TU MEJOR VERSIÓN

Creamos la Dirección Corporativa de Atracción de Talento Estratégico, cuyo objetivo es consolidar la estrategia de Codelco de atraer a los y las mejores, asegurando transparencia y eficiencia en los procesos, generando conocimiento del mercado y del talento interno de alto potencial.

Este año **consolidamos la creación de la UCodelco, un modelo de formación que apunta a impactar en el negocio y potenciar las competencias necesarias en los(as) trabajadores(as)**, con el fin de apalancar el proceso de transformación.

Dicho modelo se estructura sobre la base de ocho unidades especializadas que hemos denominado academias: Liderazgo, C+, Abastecimiento, Mantenimiento, Digital, Sustentabilidad y SSO, Operaciones/FuRe, y Soporte.

En el marco de la UCodelco desarrollamos:

- 25 magísteres y 34 diplomados de nuestro talento clave
- 44 nuevos programas corporativos implementados en las ocho academias
- 1.123 participantes / 5.229 participaciones en programas de herramientas digitales
- 780 líderes de operaciones entrenados en la nueva estrategia de seguridad y salud ocupacional
- 161 instructores formados como *train the trainers* o entrenador(a) de entrenadores(as)
- 476.185 horas totales de formación
- 30,5 horas promedio por persona
- 13.601 personas capacitadas (13% mujeres y 87% hombres). Del total de mujeres fueron capacitadas 88% y del total de hombres, 83%.
- 21 alianzas con los mejores proveedores del mercado en formación

>División El Teniente

Programa Aprendices: publicamos convocatorias para completar un importante número de vacantes en distintos centros de trabajo. Esta iniciativa tiene como objetivo principal el desarrollo de talento en cargos operativos, a través de un programa que busca fortalecer las economías locales mejorando las oportunidades de desarrollo de las personas.

Desempeño

Con el fin de maximizar la gestión del desempeño para contribuir a la productividad de manera sostenible y generar resultados favorables para el negocio, trabajamos en tres grandes líneas: incentivar desde la contribución individual al logro colectivo mediante el alineamiento para la generación de valor; instalar una mirada holística de los comportamientos para movilizar a la organización, y apalancar la transformación cultural y sus resultados en el ITC (Índice de Transformación Codelco).

En este marco, desarrollamos las siguientes iniciativas:

- Por segundo año consecutivo realizamos una evaluación en 360° para 100% del nivel ejecutivo
- Incorporamos evaluación 360° a 434 profesionales con funciones directivas
- Instalamos el Sello de Liderazgo a nivel operativo en Gabriela Mistral, Chuquicamata, Ministro Hales, Ventanas y Andina
- Estandarizamos el uso de la plataforma única GPS para todos los centros de trabajo, incorporando a cerca de 7.000 personas
- Realizamos iniciativas de formación para socializar el Sistema de Gestión del Desempeño (SGD), en los niveles operativos, alcanzando a más de mil trabajadores(as)

Atracción de talento estratégico

Dado su impacto en el negocio a largo plazo, durante 2021 gestionamos de manera focalizada el talento estratégico, el reclutamiento y la selección correspondiente al Programa de Graduado/as, cargos críticos y roles ejecutivos. En este contexto, **creamos la Dirección Corporativa de Atracción de Talento Estratégico, cuyo objetivo es consolidar la estrategia de Codelco de atraer a los y las mejores, asegurando transparencia y eficiencia en los procesos, generando conocimiento del mercado y del talento interno de alto potencial.**

Es así como adjudicamos 44 procesos de posiciones ejecutivas, con una representación de 18% de mujeres. 30 de las adjudicaciones fueron por sucesión y 14 vacantes se cubrieron con personas de mercado.

Se adjudicaron 20 cargos críticos, 16 de los cuales fueron cubiertos por sucesión y 4 por personas de mercado, **reflejando la relevancia que tiene para la Corporación el desarrollo del talento interno.**

Centro de Reclutamiento y Selección

La transformación del reclutamiento y selección en un centro integrado nos ha permitido entregar un servicio oportuno para asegurar la continuidad operacional, ya que responde a un modelo de reclutamiento integrado, estandarizado y digitalizado. Este centro opera con una gestión integrada de la información en tiempo real, lo cual permite hacer un seguimiento oportuno y asegurar el cumplimiento del nivel de servicio.

Una de las palancas que ha agregado mayor valor este año ha sido la planificación dotacional y su conexión con el modelo de atracción, que ha logrado ampliar el espectro de búsqueda para la captación de talento. En esta misma línea, todas las iniciativas de programas corporativos (aprendices, graduados y diversidad) son soportadas desde esta área, con metodologías y herramientas aplicables a cada necesidad.

Nuestro propósito es atraer al mejor talento del mercado en el menor tiempo posible. En este marco hemos logrado este año:

- 1.167 procesos cerrados con 2.220 posiciones adjudicadas (Rol A y Rol B)
- 49,5 días promedio de adjudicación (los últimos cinco meses de 2021)
- 92,6% de satisfacción del cliente
- 157.435 postulaciones totales y 30,72% de tasa de adjudicación de cargos a mujeres

NUESTRAS PERSONAS

La gestión laboral, como habilitador de la estrategia de Recursos Humanos, generó una serie de iniciativas clave incorporando nuevos modelos, tecnologías, estándares y eficiencias en procesos del ciclo de vida laboral.

Modernización de los procesos de gestión de personal y Relaciones Laborales

En gestión de personas, durante 2021 impulsamos la estandarización corporativa de procesos clave, tales como los procedimientos de contratación, vacaciones, ascensos y promociones, y término de la relación laboral. Asimismo, gracias a un trabajo colaborativo, generamos lineamientos, automatizaciones y orientaciones corporativas, que permitieron generar herramientas de autoatención, guías y material de apoyo para nuestros(as) trabajadores(as).

También implementamos controles preventivos en los procesos de administración de personal a nivel corporativo.

Esto nos ha permitido monitorear y apalancar la eficiencia de nuestro trabajo, impulsando la estandarización y el desarrollo de acciones correctivas oportunas. Adicionalmente, gestionamos y certificamos 152 oportunidades de mejoras, que robustecieron los procesos diseñados en su ejecución y control continuo mediante KPI.

En materia de relaciones laborales se cerraron exitosamente los procesos de negociación colectiva de cada centro de trabajo, manteniendo un relacionamiento comunicacional de carácter institucional con las organizaciones sindicales.

>División Gabriela Mistral

Transformación organizacional

Una de las palancas clave de la gestión del cambio es el uso de tecnología acorde a las necesidades que enfrentaremos como empresa. Siguiendo nuestro plan maestro, durante 2021 implementamos una serie de mejoras tecnológicas que nos permitieron digitalizar, automatizar y otorgar una mayor accesibilidad a nuestros trabajadores(as). Entre estos avances destaca la incorporación de autoservicios en la aplicación MiCodelco 2.0, habilitación de códigos QR en los certificados laborales, implementación de *workflow* de reclutamiento y de creación de posiciones, así como mejoras en el módulo de vacaciones.

En el ámbito contractual, habilitamos el modelo de teletrabajo, lo que nos permitió abordar las diversas exigencias del marco regulatorio y sanitario que se presentaron, sumando mérito a la oferta de valor de Codelco.

Además, mejoramos la reportabilidad de los procesos de Recursos Humanos y definimos una gobernanza interna para nuestros sistemas; reestructuramos las filiales de salud para sanear el pasivo histórico de las sociedades prestadoras y simplificar la malla societaria, y apoyamos a distintas áreas de la Corporación en la iniciativa estratégica de rol del centro, para corporativizar funciones de contabilidad, finanzas, tecnología y abastecimiento.

Negociaciones colectivas

Desarrollamos y acordamos 16 procesos de negociación colectiva programados para 2021, tanto con los estamentos de supervisores(as) como de trabajadores(as). Adicionalmente, negociamos y acordamos ocho procesos de convenios colectivos anticipados, correspondientes a 2022.

En todas las instancias logramos acuerdos que permitieron modernizar los instrumentos colectivos y reconocer el esfuerzo de trabajadores(as) y/o supervisores(as), poniendo especial énfasis en la promoción de prácticas de excelencia para mejorar los resultados del negocio minero. Algunos aspectos que destacan:

- Vigencia de 36 meses con bonos de término de negociación ajustados a la realidad de cada centro de trabajo y en condiciones competitivas.
- Incorporación de cláusulas de modernización de los instrumentos colectivos en coherencia con los intereses de la empresa y los socios(as) de cada sindicato.
- 100% de extensión de los beneficios a supervisores(as) y trabajadores(as) no sindicalizados.

Gestión de relaciones laborales

Logramos 24 acuerdos para ajustar o renovar las jornadas excepcionales de trabajo, asegurando en 100% la disponibilidad de los turnos en las operaciones e incorporando configuraciones más productivas y compatibles con la calidad de vida, en las jornadas continuas de 12 horas y en los turnos 4x3.

Conseguimos acuerdos laborales con 14 sindicatos base de supervisores(as) y trabajadores(as) para implementar programas de incentivo al egreso en las divisiones El Teniente, Chuquicamata y Ventanas.

Obtuvimos 100 % de continuidad operacional laboral en pandemia, por la implementación de acciones conjuntas de los sindicatos base de cada centro de trabajo para enfrentar los efectos de la crisis sanitaria. Para esto, pusimos en marcha medidas de protección y autocuidado, como adecuar la distribución de las jornadas de trabajo, los aforos y el fomento de los planes de vacunación.

Sindicalización

Están afiliados a distintos sindicatos **72,2%** del estamento de supervisores(as) y **99,9%** del estamento de trabajadores(as).

	Rol B			Rol A		
Centro de trabajo	**Dotación**	**Número socios**	**% Afiliación**	**Dotación**	**Número socios**	**% Afiliación**
Casa Matriz	30	29	96,67	596	274	45,97
Andina	1032	1032	100,00	314	287	91,40
Chuquicamata	2981	2980	99,97	562	449	79,89
Salvador	1226	1205	92,98	163	143	87,73
El Teniente	3183	3179	99,87	497	364	73,24
Gabriela Mistral	277	276	99,64	183	129	70,49
Ministro Hales	476	474	99,58	273	258	94,51
Radomiro Tomic	848	846	99,76	246	191	77,64
Ventanas	698	698	100,00	61	-	0,00
Vicepresidencia de Proyectos	-	-	-	858	613	71,45
Codelco	**10731**	**10719**	**99,89**	**3753**	**2708**	**72,16**

Índice de conflictividad laboral (días perdidos por conflictividad laboral/días disponibles). El año 2021 fue de 0,45 (sólo por huelga legal de los sindicatos Rol B de División Andina, que fue el único evento laboral con tiempo perdido).

RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2021

Diversidad del directorio

Al 31 de diciembre de 2021, nuestro directorio está compuesto por siete miembros, todos de nacionalidad chilena.

Rango de edad	Personas
Menores de 30 años	0
30 a 40 años	0
41 a 50 años	0
51 a 60 años	2
61 a 70 años	3
Mayores de 70 años	2
Total	**7**

Rango de antigüedad	Personas
Menos de 3 años	3
Entre 3 y 6 años	2
Más de 6 años y menos de 9 años	2
Entre 9 y 12 años	0
Más de 12 años	0
Total	**7**

>División El Teniente

Diversidad de la alta administración (presidente ejecutivo, vicepresidentes, gerentes generales y gerentes)

Está formada por 170 personas, 17 de ellas mujeres, en las siguientes tablas se especifican su nacionalidad, rango de edad y cantidad de años en la empresa.

Nacionalidad	Personas
Chilena	166
Argentina	1
Colombiana	1
Peruana	2
Total	**170**

Rango de edad	Personas
Menos de 30 años	0
30 a 40 años	28
41 a 50 años	77
51 a 60 años	46
61 a 70 años	19
Más de 70 años	0
Total	**170**

Rango de antigüedad	Personas
Menos de 3 años	30
Entre 3 y 6 años	21
Más de 6 años y menos de 9 años	16
Entre 9 y 12 años	15
Más de 12 años	88
Total	**170**

Diversidad de la organización

Nuestra dotación propia con contrato indefinido al 31 de diciembre de 2021 alcanza a 14.704 personas, de ellas 1.520 son mujeres. En las siguientes tablas se especifican su nacionalidad, rango de edad y cantidad de años en la empresa a la misma fecha.

Nacionalidad	Personas
Chilena	14.607
Argentina	12
Boliviana	10
Brasileña	4
Británica	1
Colombiana	12
Cubana	1
Ecuatoriana	7
Española	7
Francesa	2
Italiana	2
Mexicana	1
Peruana	17
Venezolana	21
Total	**14.704**

Rango de edad	Personas
Menores de 30 años	542
30 a 40 años	4.446
41 a 50 años	5.085
51 a 60 años	3.767
61 a 70 años	857
Mayores de 70 años	7
Total	**14.704**

Rango de antigüedad	Personas
Menos de 3 años	1.956
Entre 3 y 6 años	2.133
Más de 6 años y menos de 9 años	2.109
Entre 9 y 12 años	1.906
Más de 12 años	6.600
Total	**14.704**

Brecha salarial por género

El siguiente cuadro representa la proporción del sueldo bruto promedio, por tipo de cargo, responsabilidad y función desempeñada, de las ejecutivas respecto de los ejecutivos de nuestra empresa durante 2021.

Cargo, responsabilidad o función	Proporción del sueldo bruto promedio de ejecutivas versus ejecutivos
Vicepresidentes	88%
Gerentes generales	No hay mujeres
Gerentes	87,1%
Directoras de área	85,7%

Este año avanzamos con acciones concretas en la hoja de ruta para cumplir nuestros cinco compromisos de sustentabilidad.

SUSTENTABILIDAD

En diciembre de 2020 y en el marco del proceso de transformación, anunciamos públicamente los **Compromisos de Desarrollo Sustentable a 2030 de Codelco, los que consideran 15 acciones estratégicas para abordar cinco metas:**

- **Menor huella de carbono**, reducción del 70% de emisiones de gases de efecto invernadero
- **Menor huella hídrica**, reducción del 60% del consumo unitario de aguas continentales
- **Economía circular**, reciclaje del 65% de residuos industriales sólidos
- **Un nuevo estándar de depósitos de relaves** sustentables
- **Desarrollo del territorio con valor social**, que busca aumentar en 60% los bienes y servicios suministrados por proveedores locales

>Colón Bajo, División El Teniente

En diciembre de 2020 y en el marco del proceso de transformación, anunciamos públicamente los **Compromisos de Desarrollo Sustentable a 2030 de Codelco, los que consideran 15 acciones estratégicas para abordar cinco metas**:

- Menor huella de carbono, reducción del 70% de emisiones de gases de efecto invernadero
- Menor huella hídrica, reducción del 60% del consumo unitario de aguas continentales
- Economía circular, reciclaje del 65% de residuos industriales sólidos
- Un nuevo estándar de depósitos de relaves sustentables
- Desarrollo del territorio con valor social, que busca aumentar en 60% los bienes y servicios suministrados por proveedores locales

El mayor desafío en 2021 fue implementar esta estrategia y gestionar nuestra visión de la sustentabilidad de mediano y largo plazo en todos nuestros procesos, normativas y en cada una de las personas de Codelco:

- **Actualización de las normativas:** publicamos una nueva Política Corporativa de Sustentabilidad, desarrollamos un sistema de gestión ambiental ISO 14001, construimos procedimientos y modificamos las normas internas para asegurar que nuestras operaciones y cartera de proyectos incorporen medidas para prevenir el cambio climático, cumplir los derechos humanos, desarrollar el territorio y producir de manera responsable.
- **Involucramiento de la organización:** a comienzos de 2021 diseñamos las hojas de ruta para cada una de las iniciativas estratégicas de las metas a 2030, con la participación de más de 180 ejecutivos(as) y profesionales de las diferentes operaciones, proyectos y la Casa Matriz. Los 15 *roadmaps* para cumplir dichos compromisos fueron aprobados por el directorio, para lo cual creamos una gobernanza para el seguimiento y control de su implementación, y nominamos líderes divisionales encargados. En paralelo, el presidente ejecutivo encabezó la difusión de los compromisos 2030 a toda la organización, despliegue que incluyó una campaña comunicacional, *webinars* y el desarrollo de la iniciativa Idear C+ en la División Chuquicamata.
- **Fortalecimiento de la trazabilidad:** comenzamos la implementación de tres herramientas para monitorear permanentemente nuestros indicadores de desarrollo sustentable, con el fin de asegurar el cumplimento de los compromisos 2030:
- **Tablero de indicadores socio-ambientales**, que incorpora la sustentabilidad a nuestro nuevo Centro Integrado de Operaciones Estratégico y permite un monitoreo en línea del desempeño y de alertas tempranas.
- **Panel de seguimiento compromisos 2030**, que vigila el avance de cada uno de los planes de acción divisionales y corporativos de las hojas de ruta para cumplir las metas.
- **Plataforma de reportabilidad ESG,** que integra toda la información de aspectos ambientales, sociales y de gobernanza del negocio, para responder de manera transparente, eficiente y trazable a los requerimientos de diversas instancias, estándares y *stakeholders* de Codelco.

En 2021 **logramos 100% de la trazabilidad de nuestra producción y decidimos incorporarnos al estándar internacional de sustentabilidad, The Copper Mark, con lo que consolidamos el compromiso con la transparencia y trazabilidad de nuestra producción de cobre**.

Avance de los cinco compromisos

Reducir la huella de carbono

En 2021 **avanzamos en las iniciativas para reducir nuestras emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y adicionalmente, en octubre anunciamos una nueva meta: ser carbono neutrales a 2050**, sumándonos a la carta firmada por las principales compañías mineras que forman parte del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM).

Además, **formalizamos la gobernanza a nivel corporativo para la Gestión Energética Sustentable, designando "líderes de gestión energética"** para cada centro de trabajo, quienes serán los responsables de implementar el sistema y liderar los comités de gestión energética divisionales.
Avance de las acciones estratégicas:

- **100% matriz eléctrica limpia:** este año iniciamos el suministro desde fuentes renovables para Chuquicamata por un total de 200 MW. Por lo tanto, logramos durante 2021 que cerca de 70% del suministro de esta división provenga de fuentes de energías renovables no convencionales (ERNC), producto de la modificación del contrato de abastecimiento energético que suscribimos en 2018. Esto significa una disminución de, aproximadamente, 533.000 toneladas de CO_2 equivalente emitidas a la atmósfera.

- **100% electromovilidad en minería subterránea:** la incorporación gradual de equipos eléctricos a nuestras minas subterráneas tuvo importantes avances en 2021 con el estreno del primer equipo eléctrico para la construcción de nuestras minas en Chuquicamata Subterránea, la integración de una flota de siete taxibuses reconvertidos de diésel a eléctricos para el transporte de trabajadores y la gestión para incorporar la primera máquina de carga, acarreo y descarga (LHD, por sus siglas en inglés) 100% eléctrica a la División El Teniente. También adjudicamos 155 buses eléctricos en la licitación de transporte del personal a las divisiónes de Chuquicamata (45), El Teniente (103) y Andina (7), que equivalen al 31% de los buses incluidos en esta licitación.
- **10% reducción de emisiones en CAEX:** destacamos los pilotajes de tecnologías no invasivas que se están realizando en nuestras operaciones y la participación de Codelco en dos iniciativas internacionales para acelerar el desarrollo de equipos mineros cero emisiones: Komatsu Greenhouse Gas Alliance, en conjunto con Rio Tinto, Boliden y BHP, y el desafío Charge On, junto a varias empresas de la industria.
- **Participación en el desarrollo de la industria del hidrógeno verde:** colaboramos en el financiamiento del estudio "*Chilean hydrogen roadmap*", desarrollado por McKinsey, y continuamos identificando la mejor alternativa para incorporar el hidrógeno en nuestras operaciones.

Durante 2021, las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) de nuestra compañía fueron 4,63 millones de toneladas de equivalente a dióxido de carbono (tCO_2eq), lo que representa un aumento de 2,26% respecto de las emisiones 2020.

1,74 millones de t CO_2 eq correspondieron a emisiones alcance 1, principalmente por consumo de combustibles fósiles en nuestras operaciones y 2,85 millones t CO_2 eq, a emisiones alcance 2, por el uso de electricidad generada por terceros con combustibles fósiles, considerando el factor de emisión del Sistema Eléctrico Nacional. Con ello, en 2021, las emisiones unitarias fueron de 2,86 t CO_2 eq por tonelada de cobre fino (alcances 1 y 2).

El aumento de las emisiones de GEI se debe principalmente al aumento del consumo de combustibles en las divisiones Salvador, Ventanas y Radomiro Tomic, además de un aumento de la generación eléctrica desde fuentes fósiles del Sistema Eléctrico Nacional, comparado con el año 2020.

Reducir la huella hídrica

Creamos la **nueva Gerencia Corporativa de Aguas, a cargo de la Vicepresidencia de Recursos Mineros y Desarrollo, con foco en la gestión estratégica de los recursos hídricos en Codelco**, y en los riesgos, el manejo sustentable de cuencas y el combate al cambio climático.

Definimos una **estrategia corporativa de recursos hídricos con ejes en gobernanza, eficiencia, sustentabilidad de extracciones y descargas, e innovación de nuevas fuentes.** Esto permitió configurar planes en cada uno de los centros de trabajo, con hojas de ruta para las iniciativas en cada uno de estos ejes.

Generamos instrumentos esenciales para guiar la planificación y administración en materia de agua, como el Manual de Gestión Integral del Recurso Hídrico, la Estandarización del Catastro de Derechos de Aguas y el Protocolo de Planificación Hídrica para el proceso de generación de los Planes de Negocio y Desarrollo (PND divisionales).

- **15% reducción de *make up* (consumo de metros cúbicos por tonelada procesada de mineral) por eficiencia hídrica:** trabajamos en establecer una conducción clara de los recursos hídricos para sustentar y organizar tanto la gestión interna del uso del agua como la externa, generando espacios de colaboración a nivel de cuenca, en línea con las necesidades del país. Convocamos a los comités de aguas para mantener esta cooperación y transferencia de buenas prácticas. En temas de eficiencia, levantamos planes específicos para aminorar su consumo con foco en aquellos procesos más intensivos, como el mejoramiento de espesadores en las plantas concentradoras.
- **27% reducción de *make up* por incorporación de agua desalada:** iniciamos las obras tempranas asociadas a la desaladora del Distrito Norte, en la comuna de Tocopilla, a cargo de la Vicepresidencia de Proyectos. Adicionalmente, avanzamos en el cierre de la licitación de la construcción y operación de la planta que incorporará 680 litros por segundo (l/s) de agua desalada desde 2025 y, posteriormente, 1.680 l/s en total, desde 2028. Este proyecto permitirá entregar la seguridad hídrica que requieren las operaciones del clúster Calama y será fundamental para alcanzar los compromisos de desarrollo sustentable a 2030.
- **18% reducción de *make up* por aprovechamiento de aguas desde depósitos de relave:** comenzamos a desarrollar las ingenierías para los principales depósitos activos de relave, con el objetivo de contribuir a la disminución del consumo unitario de agua continental y hacer frente a la megasequía.

Con el propósito de asegurar la sustentabilidad de las fuentes de abastecimiento de Codelco, **ejecutamos distintas medidas para disminuir las extracciones de aguas naturales**. Tal es el caso de la zona del Alto Loa, que abastece a las divisiones Chuquicamata, Ministro Hales y Radomiro Tomic, donde hemos iniciado la reducción de las extracciones de agua subterránea desde nuestras fuentes, las que seguirán disminuyendo durante los próximos años de acuerdo al avance de nuestras metas a 2030.

En la cuenca del río Salado y Salar de Pedernales, configuramos medidas de gestión hídrica relacionadas con el abastecimiento de la División Salvador, en pos de contribuir a la sustentabilidad de la cuenca, restableciendo un flujo de escorrentía superficial en el río La Ola para aumentar la recarga del acuífero del salar. En la División Andina, dada la situación de escasez hídrica que afecta a la cuenca del Aconcagua, conciliamos el uso de este recurso para operar de acuerdo con las restricciones implementadas por la autoridad.

Respecto de nuevas fuentes, **hemos avanzado en el desarrollo de estudios a nivel de cuenca para identificar las mejores alternativas, tanto en costo como en eficiencia, para generar una oferta de agua adicional, ya sea con técnicas convencionales o a través de la innovación**. En este sentido, hemos reforzado el proceso permanente de vigilancia hídrica, que busca identificar y desarrollar fuentes alternativas de agua que no compitan con el consumo humano y que permitan suministrar de manera sustentable los recursos requeridos para los planes de desarrollo de Codelco.

Durante 2021, **el consumo total de recursos hídricos en las operaciones de Codelco alcanzó los 177.109 miles de m³**, lo que representa un aumento total del consumo de Codelco en **1,18%**.

Economía circular

Este año **consolidamos nuestra participación y liderazgo en el Comité de Economía Circular para la Minería**, conformado por Sofofa Hub (ecosistema de colaboración de la Sociedad de Fomento Fabril) en alianza con Cesco (Centro de Estudios del Cobre y la Minería), el Ministerio de Minería y tres compañías mineras. Adicionalmente, **somos parte de la iniciativa global Scale 360°, que busca acelerar la economía circular y cuenta con el apoyo del Foro Económico Mundial**. En estos grupos se han levantado diversas acciones de manera colaborativa que se encuentran en estudio para su implementación, con foco en el reciclaje de nuestros residuos masivos mineros y neumáticos fuera de uso (NFU).

- **65% reducción de residuos industriales:** en 2021 incorporamos las áreas de Mantenimiento y Abastecimiento, claves para la instauración de la economía circular en la compañía. En el Sistema Operativo de Mantenimiento (SOMA) introdujimos la variable de circularidad, desarrollando de manera participativa talleres con los responsables de las diferentes divisiones. Adicionalmente, con Abastecimiento estamos revisando insumos, prácticas y modelos de negocio, con el objetivo de aumentar la circularidad en nuestras operaciones. Un caso destacado es la aplicación de recirculación de aceros con la empresa AZA en la División El Teniente, que ha permitido reducir costos y lograr la reutilización en piezas que usan este material.
- **100% de reciclaje de neumáticos de camiones de extracción (CAEX):** este año iniciamos la prueba de distintas soluciones en forma paralela, entre ellas el procesamiento de 232 toneladas de neumáticos a través de pirólisis, para la producción de artículos con alta demanda en la División Andina, y la utilización de placas de desgaste fabricadas con materiales de Neumáticos Fuera de Uso (NFU) para reemplazar su símil metálico en los sistemas de correas de la División Ministro Hales.

A 2021 en Codelco generamos 142 mil toneladas de residuos no peligrosos y reciclamos una cantidad equivalente a 26% de ellos (alrededor de 37 mil toneladas).

Nuevo estándar de depósitos de relaves

Este año avanzamos en la definición e implementación del Estándar Global de Gestión de Relaves para la industria minera (GISTM, por sus siglas en inglés) en las divisiones y en el cierre de las principales brechas detectadas, además de los ajustes a su gobernanza corporativa. También **determinamos los sistemas y plataformas de monitoreo, información y gestión para los depósitos de relaves**, adjudicando sus primeras capas.

Respecto de la **consolidación del plan de inversiones, ejecutamos las obras necesarias y los estudios preinversionales** de las diferentes etapas de construcción de muros de distintos tranques, y terminamos la factibilidad del Proyecto Relaves Espesados Talabre, así como la preparación de los estudios de prefactibilidad para el Proyecto Desarrollo Futuro Relaves El Teniente. Además, **acordamos iniciar las ingenierías de perfil para analizar los sistemas de relaves en escenarios que van más allá del Plan de Negocios y Desarrollo (PND) en las divisiones Chuquicamata, Salvador y Andina.**

- **100% de depósitos de relave con monitoreo de estabilidad física y química en línea:** participamos en el Programa Tranque, cuya implementación lidera la Fundación Chile, para establecer una plataforma con información pública y en línea sobre la estabilidad física de los tranques. En 2021 se licitó y adjudicó el sistema tecnológico que permitirá una visualización completa de los indicadores técnicos para el monitoreo en línea y una toma de decisiones más rápida.

Desarrollo del territorio con valor social

A fines de 2020, el directorio aprobó de manera unánime la **nueva estrategia de desarrollo del territorio con valor social, organizada a través de cuatro ejes que se han desplegado en las comunidades vecinas a nuestras operaciones y proyectos.**

Durante 2021 avanzamos en los siguientes programas:

juntos emprendemos de local (PROVEEDORES LOCALES)

- **"Juntos emprendemos de local" (proveedores locales):** orientado al desarrollo de proveedores locales para sumarlos a la cadena de valor de la compañía y guiarlos para su correcta participación en las licitaciones. Modificamos diferentes normativas y procedimientos internos, con el objetivo de simplificar los canales de entrada a dichos emprendimientos. Además, adjudicamos la plataforma de compra SAWU para pilotear el programa en el Distrito Norte durante 2022 y estamos trabajando con la Red de Negocios y Ariba en el diseño e implementación de módulos especiales para los proveedores de la zona.

juntos jugamos de local (EMPLEO)

- **"Juntos jugamos de local" (empleo):** con el objetivo de fomentar la contratación de mano de obra local en empresas contratistas de las divisiones, vinculamos oportunidades de empleo asociadas a las operaciones y proyectos con la oferta laboral disponible en las zonas respectivas. En especial, en el Distrito Norte realizamos una feria laboral e instalamos una oficina para promover el programa y coordinar capacitaciones. En paralelo, junto con la Vicepresidencia de Proyectos trabajamos en desarrollar un programa formativo de capacitación a personas, con los perfiles que se requerirán en las obras de la mina subterránea a ejecutar en 2022.

juntos aprendemos de local (EDUCACIÓN)

- **"Juntos aprendemos de local" (educación):** nos comprometimos a trabajar con 11 establecimientos con foco en mejorar, al cabo de tres años, los resultados académicos de los estudiantes de enseñanza media en las asignaturas de Lenguaje y Matemática.

juntos desarrollamos agua local

- **"Juntos apoyamos agua local" (recurso hídrico):** con el objetivo de ser parte de la búsqueda de soluciones ante la falta de este recurso en comunidades cercanas a nuestras faenas, identificamos nueve lugares sin agua potable continua y elaboramos planes de acción para proveer soluciones concretas.

Sello comunitario

El año estuvo marcado por la puesta en marcha del nuevo "sello comunitario" Codelco en las áreas de influencia de nuestras operaciones y proyectos de inversión, que busca **crear confianza, compartir información relevante de manera transparente y con respeto mutuo, y generar acuerdos y proyectos comunes que contribuyan al desarrollo sostenible del territorio y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes**.

En este contexto, **actualizamos 14 herramientas comunitarias (HC) de gestión, de relacionamiento y de reportabilidad**, que han permitido planificar las acciones de gestión comunitaria bajo una misma metodología. Además, instauramos nuevas formas de abordar conversaciones con actores relevantes que pueden afectar la continuidad operacional y/o la aprobación de nuevos proyectos mineros de la Corporación.

Suscribimos 74 convenios de inversión comunitaria, lo que se tradujo en una inversión ejecutada de $ 1.244.261.500, equivalente a **US$ 1.463.407** (valor dólar al 30 de diciembre 2021 de CLP$ 850,25).

Línea de Reclamos y Sugerencias Socioambientales (LRSS)

En Codelco contamos con una plataforma de comunicación permanente y abierta a las comunidades de los territorios donde tenemos presencia, a través de la cual recibimos 35 requerimientos durante el año.

Emisiones de fundiciones y refinerías

Durante 2021 la Vicepresidencia de Fundición y Refinería (FuRe), que comenzó a operar el año anterior, implementó el nuevo modelo de gestión FuRe, con un liderazgo centralizado desde el corporativo y un organigrama definido. Esto permitió homologar prácticas en todas las operaciones e incorporar un sistema propio de negocio industrial, separado del minero.

La normativa de emisiones del Decreto Supremo 28 del Ministerio del Medio Ambiente, en vigencia desde el 12 de diciembre de 2018, se ha cumplido en 100% en los cuatro negocios de fundiciones: Chuquicamata, Potrerillos, Caletones y Ventanas (en este caso, por quinto año consecutivo, desde diciembre de 2016), permitiéndonos reducir las emisiones de azufre y arsénico, junto con elevar los niveles de captación.

A nivel corporativo las captaciones promedio de nuestras fundiciones alcanzaron a **96,63% de azufre** y **96,51% de arsénico**, con lo que **cumplimos cabalmente el 95% exigido por el decreto**.

Nuestras fundiciones y refinerías trabajan de forma continua para cumplir y tratar de superar los desafíos que presentan los nuevos estándares en materia ambiental y social. Por eso, este año **todas nuestras operaciones avanzaron en la implementación del sistema de gestión de Excelencia Operacional C+**, que constituye una base corporativa para la mejora continua y la sostenibilidad en el tiempo de los procesos de adaptación.

Porcentaje de captación de emisiones de arsénico y azufre por fundición

Captaciones de emisiones	Arsénico (%)	Azufre (%)
Chuquicamata	97,1	96,4
Potrerillos	97,2	97,3
Caletones	95,8	96,4
Ventanas	95,5	96,5
Total	96,5	96,6
DS 28	95,0	95,0

Inversiones en materia de sustentabilidad

US$ 48 millones invertimos en la "cartera de proyectos justificados por sustentabilidad" durante el año, para cumplir normativas o regulaciones vigentes relacionadas con salud, seguridad y medioambiente.

Cumplimiento normativo ambiental

En el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) logramos la aprobación de cinco Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) presentadas por la Corporación.

Adicionalmente, se ingresaron al SEIA siete nuevos proyectos, todos ellos como DIA, con una inversión total en evaluación ambiental de US$ 729,4 millones.

Gestión de incidentes operacionales con consecuencias ambientales

Este año no se registraron acontecimientos graves ni muy graves, según nuestra norma corporativa. Además, el total de incidentes operacionales con consecuencia ambiental se redujo en **32,6%** con respecto al año anterior. Comenzamos con el pilotaje de **nuevas metodologías para evitar incidentes operacionales en los procesos mineros más sensibles para el medioambiente**, de acuerdo con el sistema de gestión de Excelencia Operacional C+ y la estrategia de riesgos críticos de Codelco.

Residuos líquidos

En Codelco contamos con nueve puntos de descarga de residuos industriales líquidos: cuatro en Andina, tres en Salvador, uno en Ventanas y uno en El Teniente. **Todos ellos están autorizados y cumplen las regulaciones establecidas respecto de los límites de concentración de los elementos** que se determinan en las resoluciones de la autoridad.

Del total de puntos, cinco no presentaron flujo de desechos en 2021. En tanto, las divisiones Radomiro Tomic, Chuquicamata, Ministro Hales y Gabriela Mistral no descargan residuos industriales líquidos a cursos de agua.

Seguiremos buscando reducir el número o volumen de nuestras descargas, así como aumentar la recirculación de las aguas.

Cierre de faenas e instalaciones mineras

En cumplimiento de la ley N° 20.551, en 2021 **el Sernageomin aprobó los planes de cierre actualizados de las divisiones El Teniente, Gabriela Mistral, Ministro Hales y Radomiro Tomic**, y se encuentran en proceso de aprobación avanzado los planes de divisiones Andina y Salvador. Las actualizaciones de los planes de cierre de las divisiones Chuquicamata y Ventanas fueron aprobadas en 2019.

Al 31 de diciembre de 2021 tenemos garantías constituidas por un total de 36.875.567 Unidades de Fomento (UF), de las cuales 14.423.069 UF están tomadas en garantías bancarias y 22.452.498 UF, en pólizas de seguro en favor del Estado de Chile, **garantizando el fiel cumplimiento del cierre de nuestras instalaciones en los plazos aprobados**.

>División El Teniente

IMPLEMENTAMOS UNA NUEVA ESTRATEGIA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El objetivo es erradicar las fatalidades, mediante una gestión que se basa en cuatro pilares: excelencia operacional, aprendizaje, sello de liderazgo y riesgos críticos.

A principios de 2021 comenzamos a desarrollar la Estrategia Corporativa de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO), con el objetivo de erradicar las fatalidades, mediante la transformación de la gestión sobre la base de **cuatro pilares: excelencia operacional, aprendizaje, sello de liderazgo y riesgos críticos.**

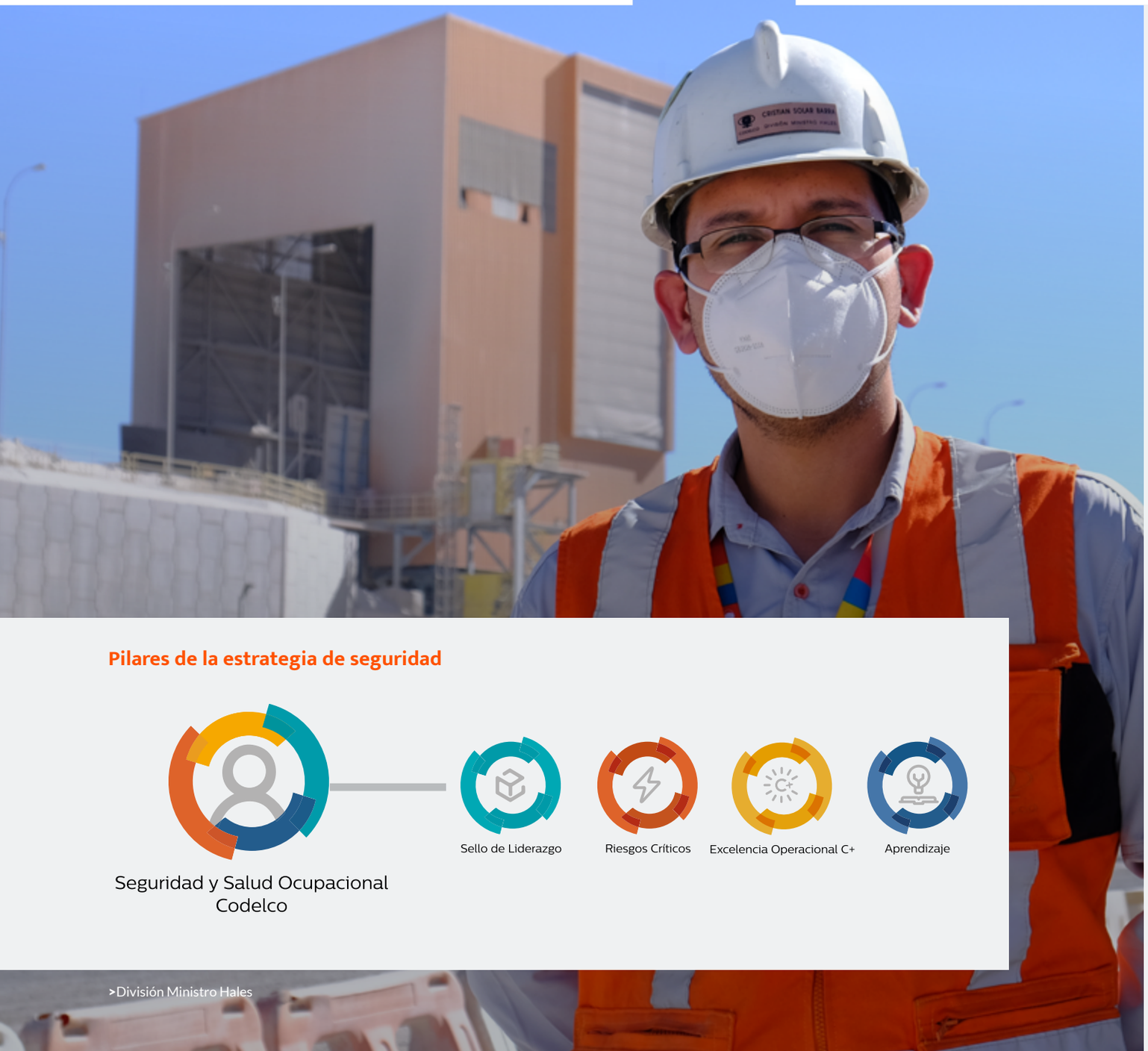
Durante el año desplegamos este plan en los distintos centros de trabajo, en los que la difusión y el aprendizaje estuvieron centrados en la gestión de los controles críticos, a través de la aplicación de la herramienta *bow-tie*, diagrama que permite visualizar las causas de los accidentes, consecuencias y sus controles preventivos y mitigadores, condición que permite focalizar la gestión preventiva en cada proceso.

Durante el año se definieron controles para 12 eventos de riesgos críticos, entre los que **destacan la pérdida de control vehicular, de variables de fuego, de la estabilidad roca mina subterránea y de maniobras de izaje; de equilibrio en trabajos en altura física, y la interacción con energía eléctrica y metales fundidos, que consideran medidas más efectivas** para ser verificadas en terreno.

Otro foco importante es la incorporación de herramientas de gestión C+. Hoy todos los nuevos controles críticos se encuentran disponibles en la plataforma tecnológica para la Confirmación de Procesos, lo cual permite verificaciones en terreno, al estar conectada a un sistema de información en línea. Esto apoya a los líderes de seguridad a conocer en tiempo real el estado del desempeño de la vigilancia asociado a sus principales riesgos. De esta forma, los responsables de cada proceso se ocupan de manera temprana de los peligros de mayor criticidad.

Durante el último trimestre comenzó la conexión de la estrategia de SSO con el rol operativo para que en 2022 se implemente la gestión preventiva en todos los niveles organizacionales de la Corporación.

>División Chuquicamata



Pilares de la estrategia de seguridad

>División Ministro Hales

Indicadores de resultados de frecuencia y gravedad

Fatalidad

En enero de 2021 lamentamos el sensible fallecimiento de un trabajador propio de la División Chuquicamata. Este hecho nos exige asegurar los aprendizajes necesarios y **buscar la mejora continua a través de la Estrategia de Seguridad y Salud Ocupacional**, para alcanzar cero fatalidades en nuestras operaciones y proyectos.

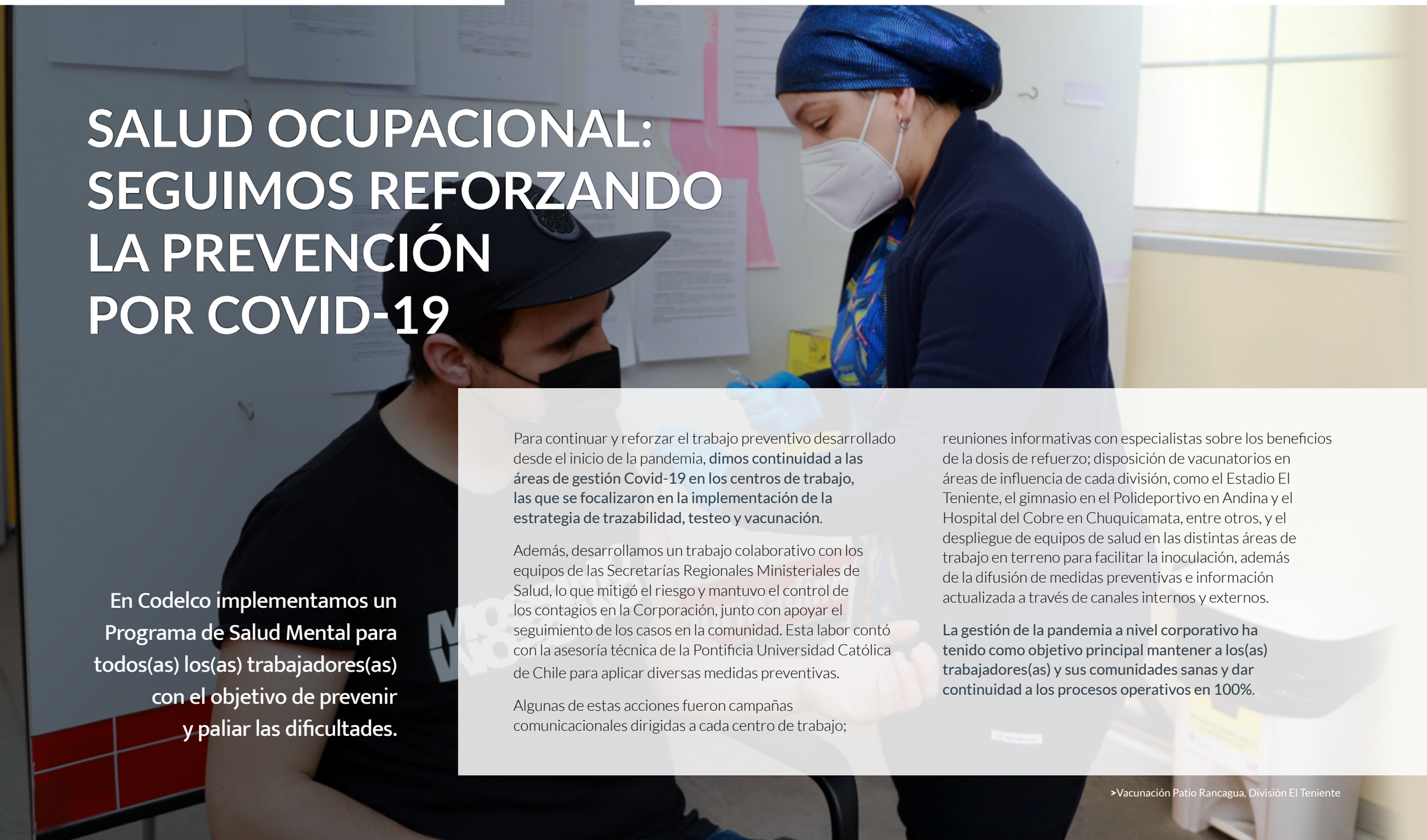
Tasa de frecuencia y gravedad

En los últimos meses del año logramos mantener una tendencia a la baja en los indicadores, tanto en la tasa de frecuencia como en la de gravedad.

Respecto de 2020, la tasa de frecuencia (dotación propia y de empresas contratistas) registró un valor de 0,75, mientras **la tasa de gravedad (dotación propia y de contratistas) alcanzó un índice de 123, la más baja en la historia de Codelco**.

Durante el año, desplegamos este plan en los distintos centros de trabajo, en los que la difusión y el aprendizaje estuvieron centrados en la gestión de los controles críticos.

SALUD OCUPACIONAL: SEGUIMOS REFORZANDO LA PREVENCIÓN POR COVID-19



En Codelco implementamos un Programa de Salud Mental para todos(as) los(as) trabajadores(as) con el objetivo de prevenir y paliar las dificultades.

Para continuar y reforzar el trabajo preventivo desarrollado desde el inicio de la pandemia, **dimos continuidad a las áreas de gestión Covid-19 en los centros de trabajo, las que se focalizaron en la implementación de la estrategia de trazabilidad, testeo y vacunación.**

Además, desarrollamos un trabajo colaborativo con los equipos de las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud, lo que mitigó el riesgo y mantuvo el control de los contagios en la Corporación, junto con apoyar el seguimiento de los casos en la comunidad. Esta labor contó con la asesoría técnica de la Pontificia Universidad Católica de Chile para aplicar diversas medidas preventivas.

Algunas de estas acciones fueron campañas comunicacionales dirigidas a cada centro de trabajo; reuniones informativas con especialistas sobre los beneficios de la dosis de refuerzo; disposición de vacunatorios en áreas de influencia de cada división, como el Estadio El Teniente, el gimnasio en el Polideportivo en Andina y el Hospital del Cobre en Chuquicamata, entre otros, y el despliegue de equipos de salud en las distintas áreas de trabajo en terreno para facilitar la inoculación, además de la difusión de medidas preventivas e información actualizada a través de canales internos y externos.

La gestión de la pandemia a nivel corporativo ha tenido como objetivo principal mantener a los(as) trabajadores(as) y sus comunidades sanas y dar continuidad a los procesos operativos en 100%.

>Vacunación Patio Rancagua, División El Teniente

La salud mental también está en primer lugar

Las nuevas condiciones laborales producto de la pandemia por Covid-19 han tenido un importante impacto psicosocial en las organizaciones mineras. **Las condiciones del teletrabajo, las dificultades en la conciliación con la vida familiar y la administración del tiempo, el miedo al contagio, la ansiedad y otros fenómenos, son variables que pueden afectar el bienestar y la calidad de vida de las personas.**

En Codelco implementamos un Programa de Salud Mental para todos(as) los(as) trabajadores(as) con el objetivo de prevenir y paliar las dificultades, a través de la promoción de la salud integral, la prevención de trastornos y enfermedades ocupacionales de origen mental, la contención emocional y la detección del estrés laboral.

Este programa permitió sensibilizar y promover el autocuidado personal, disponer de espacios abiertos de trabajo de las emociones, entregar herramientas de bienestar personal y realizar un seguimiento de las condiciones psicosociales del teletrabajo, actividades que tuvieron una gran participación y acogida en los centros de trabajo.

Implementamos un Programa de Salud Mental que promueve la salud integral, la prevención de trastornos y enfermedades ocupacionales de origen mental, la contención emocional y la detección del estrés laboral.

>Primera dosis funcionarios Hospital del Cobre, División Chuquicamata