

MEMORIA 2022-2023





Memoria CIPTEMIN 2022-2023
Centro Integrado de Pilotaje de
Tecnologías Mineras

Coordinación general, edición y
generación de contenidos

Braulio Fernández
América Rodríguez
Nicole Yuretic

Diseño y diagramación: CRAFT
Comunicaciones



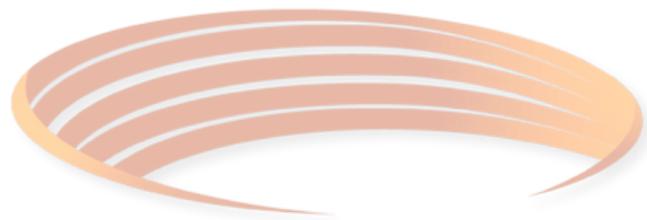
2022-2023

MEMORIA
CIPTEMIN



CIPTEMIN[®]

VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS
PARA LA MINERÍA

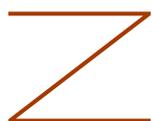


CIPTEMIN[®]

VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS
PARA LA MINERÍA

Índice

1. Mensajes de autoridades	06
a. Ministra de Minería Aurora Williams.	06
b. Vicepresidente Ejecutivo de Corfo José Miguel Benavente.	08
c. Gobernador Regional, Ricardo Díaz	10
d. UAI	12
e. INACAP	13
f. Grupo Minero Las Cenizas.	14
2. Mensaje de CIPTMIN	
a. Carta del Presidente del Directorio, Renato Cabrera.	15
b. Carta Directora Ejecutiva, Cynthia Torres.	17
3. Resumen Ejecutivo:	19
a. Avances 2022 - 2023	
4. Estructura interna	21
a. Misión, Visión y Propósito	
b. Gobernanza	
c. Directorio	
d. Organigrama	
5. Modelo de pilotaje y servicios a la industria	26
a. Red de sitios de prueba	
b. Red de Expertos	
c. Metodología (paso a paso)	
d. Pilotajes y validación tecnológica realizados en los años contemplados.	
6. Scouting	31
7. Desarrollo de Programas	33
a. PDT Vincula y Resuelve	
b. FIC-R Desarrolla y Vincula	
c. PDT Innova + Pymes	
d. PTEC	
8. Vigilancia Tecnológica y Procesos de Certificación de CIPTMIN.	41
9. Difusión y relacionamiento 2022-2023	45
10. Estados Financieros 2022-2023	55





CIPTEMIN, UN ESLABÓN CLAVE PARA LA MINERÍA DEL FUTURO

Aurora Williams Baussa
Ministra de Minería

Antofagasta, la región minera de nuestro país, se encuentra en un momento decisivo. La demanda global de minerales y metales está creciendo a un ritmo sin precedentes, impulsada por el combate al cambio climático de la mano de la transición energética, la electromovilidad y la digitalización. Un escenario que presenta desafíos y oportunidades, donde la innovación, la tecnología y la sostenibilidad son claves para impulsar la minería chilena, asegurando su competitividad.

El ecosistema minero lo construimos todas y todos los actores. El mundo público, el privado, la academia, gremios y organizaciones. En este punto quisiera detenerme a relevar el trabajo de los centros de pilotajes, y en particular, del Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras, donde tuve el privilegio de trabajar como gerente de operaciones y abordar el papel crucial que juega la innovación en la evolución y el futuro sostenible de la industria minera en Chile.

Esta es una iniciativa que nació al alero del Programa de Fortalecimiento y Creación de Capacidades Tecnológicas Habilitantes para la Innovación de Corfo y ha demostrado ser un pilar en la transformación hacia la Minería 4.0, a partir del pilotaje y validación de innovaciones de proveedores de base tecnológica.

Sin embargo, la innovación no sólo es tecnología. Se trata también de cómo abordamos metas, colaboramos y creamos un ecosistema que fomente el intercambio de ideas y soluciones. Es por ello que, desde el Ministerio de Minería, a través del departamento de Innovación y Desarrollo Minero, impulsamos iniciativas que incentiven la adopción de prácticas innovadoras y la generación de alianzas entre el sector público y privado para estos fines.

El futuro que enfrentaremos como industria es significativamente desafiante. Desde seguir impulsando una actividad clave para el desarrollo económico del país, que disminuya su huella de carbono en todo el encadenamiento productivo, hasta fortalecer las relaciones con las comunidades locales dejando valor en los territorios. Cada uno de estos aspectos requiere una aproximación innovadora. Chile tiene el potencial de ser un líder mundial no sólo en la producción minera, sino también en el desarrollo de una industria sostenible que potencie la inclusión social.

Como exgerente de operaciones de CIPTMIN, y ahora ministra, mi visión es asegurar que Chile enfrente estos desafíos, posicionándonos a la vanguardia de la minería del futuro. Donde juntos y juntas podamos transformar nuestra industria para que continúe siendo un pilar de nuestra economía y un ejemplo de innovación y sostenibilidad para el mundo.



UN VIAJE POR LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA

José Miguel Benavente
Vicepresidente Ejecutivo de Corfo

La historia de nuestro país está ligada íntimamente a la minería y su actual desarrollo y posición en el mundo en buena parte depende de lo que este sector productivo ha sido capaz de aportar a la economía, el avance tecnológico y el despliegue de la innovación a lo largo de nuestra historia.

Hoy, con los desafíos del cambio climático y las urgentes necesidades de aportar sostenibilidad a estos procesos de producción, Corfo ha centrado sus esfuerzos por incentivar la innovación y el desarrollo tecnológico como elementos cruciales para aumentar la competitividad de los proveedores de base tecnológica de este sector, construyendo los cimientos de una minería más sostenible y responsable.

Centros como CIPTMIN son fundamentales en la cadena de valor de la innovación, actuando como una pieza estratégica que facilita el surgimiento y desarrollo de emprendedores, startups tecnológicas, universidades y centros de investigación. Estos actores encuentran en CIPTMIN un aliado para validar sus soluciones y acceder a espacios de prueba esenciales para el exigente mercado minero que de paso enfrenta desafíos relevantes en materia de sostenibilidad, eficiencia, productividad, seguridad y equidad.

En el periodo 2022 - 2023, este centro ha obtenido visibles logros en la validación, pilotaje y scouting de distintas iniciativas a lo largo de Chile con especial foco en el norte de nuestro país. El rol de los centros de pilotaje es clave para el fortalecimiento del capital humano de la zona y mejorar la reputación de nuestro país en el ámbito de proyectos de investigación y desarrollo (I+D), permitiendo diversificar nuestra economía.

Este enfoque combina espacios de prueba y acompañamiento de una extensa red de colaboradores expertos, asegurando que las innovaciones no sólo sean técnicamente factibles y acordes con la necesidad de cada faena minera, sino que sean a la vez comercialmente viables. Es a través de esta metodología que se busca acelerar el proceso de innovación y garantizar que las soluciones obtenidas respondan efectivamente a los problemas que enfrenta el sector minero, promoviendo su adopción y difusión a gran escala.

Esto se aborda en iniciativas como el Programa Tecnológico de Corfo (PTEC), el cual representa un esfuerzo para acelerar la adaptación de las empresas al cambio climático y promover la sostenibilidad ambiental, económica y social especialmente en la pequeña y mediana minería.

Agradecemos la dedicación y compromiso del equipo de CIPTMIN y les invito a seguir contribuyendo con sus capacidades y talento en este emocionante viaje hacia la innovación y desarrollo territorial.



Ricardo Díaz
Gobernador de la
Región de
Antofagasta

“Nuestra región cuenta con un enorme potencial de convertirse en un hub de innovación nacional, donde el sector minero juega un papel crucial. Esto no sólo desde la perspectiva de extracción de minerales, sino que también desde el desarrollo de tecnología y capital humano que permita abordar los desafíos de una minería 4.0. En particular, el gobierno regional impulsó la Estrategia Minera para el Bienestar de la Región de Antofagasta EMRA 2023-2050, logrando 20 acuerdos y un nuevo pacto social entre las empresas, la academia, las comunidades y el mundo público, para trabajar coordinadamente y con objetivos claros en beneficio de la región.

De acuerdo a cifras de la Comisión Chilena del Cobre, se espera que de aquí a 2032, la cartera de proyectos en Antofagasta superaría los US\$ 17.493 millones. En este escenario, es de particular relevancia el trabajo que realiza CIPTMIN para dar respuesta a las problemáticas de la industria minera, junto con fortalecer sus procesos, a partir de espacios de pruebas que simulan de forma más precisa las operaciones del rubro. En estos seis años de gestión, el centro se ha convertido en un eslabón estratégico para la innovación y el emprendimiento local, generando instancias de retroalimentación en temáticas clave para mejorar nuestra minería nacional, así como también entregando nuevos conocimientos y talento local para la minería del futuro, que requiere ser competitiva, sustentable y con un capital humano altamente calificado”.



Renato Cabrera

Universidad Adolfo
Ibáñez

“Sin duda para que Chile logre consolidar un ecosistema de innovación robusto es necesario la vinculación entre centros de investigación, espacios de prueba, empresas proveedoras y clientes finales. Nuestro país se encuentra en un momento estratégico para el fortalecimiento del sector minero. Desde la academia, estamos convencidos que es fundamental nuestra alianza con CIPTMIN para el futuro de la industria. Las universidades cuentan con una fuerte participación en el desarrollo de tecnologías requeridas por la industria minera, y en este camino CIPTMIN es un colaborador estratégico para mejorar procesos de producción, extracción de minerales, indicadores de seguridad de sus trabajadores y trabajadoras, y en la generación de capital humano calificado para este exigente mercado. En este sentido, CIPTMIN ha impulsado la gestión de una red que permite vincular estratégicamente a la academia, empresas, proveedores y centros de I+D, para que en conjunto se logre fortalecer la industria y se alcance el desarrollo de soluciones tecnológicas para la minería local con un enfoque de futuro”.



“Nuestra alianza con CIPTMIN nos ha permitido profundizar en el desarrollo de tecnologías innovadoras y la optimización de procesos esenciales para la extracción y procesamiento de minerales en la industria minera.



**Carolina
Águila Ortiz**
INACAP

Durante este tiempo, hemos dedicado esfuerzos de manera conjunta para impulsar espacios de prueba y desarrollo en áreas críticas como la flotación y lixiviación, destacando su importancia en la cadena productiva minera. Estamos convencidos de que estas iniciativas son fundamentales para mantener la competitividad y sustentabilidad de nuestra industria.

Celebramos un año más de colaboración y compromiso con CIPTMIN, un socio invaluable en nuestra misión de promover la excelencia técnica y el desarrollo sostenible en el sector minero de Chile. Juntos, hemos explorado nuevos horizontes, evaluando proyectos desde sus aspectos técnicos, económicos y medioambientales, y hemos proporcionado acceso a tecnología de vanguardia, conocimiento especializado y valiosas redes de colaboración.

Mirando hacia el futuro, reafirmamos nuestro compromiso de seguir trabajando en diversos frentes, incluyendo la seguridad, la sustentabilidad y la mejora continua de los procesos fundamentales de extracción, procesamiento y mantenimiento. Creemos firmemente que, unidos, podemos impulsar el desarrollo de técnicos y profesionales capacitados, contribuyendo así a construir la minería del mañana”.



“Día a día la minería enfrenta múltiples desafíos por optimizar sus procesos, desarrollar una cadena productiva más sustentable y eficiente. En este camino, la innovación y tecnología juegan un rol estratégico para el cumplimiento de estas metas.



**Cristian
Argandoña**
Gerente general
Grupo Minero Las
Cenizas, y director de
CIPTEMIN

Centros como CIPTEMIN son un apoyo estratégico para la maduración de tecnologías y su futura aplicación en las faenas mineras, independiente del tamaño de la operación. Desde esta perspectiva, el centro ha permitido incrementar el nivel de madurez de las tecnologías, que finalmente pueden llegar a transformarse en solución real a los requerimientos de las faenas mineras.

Particularmente desde el mundo de la mediana minería, vemos con muy buenos ojos el hecho de que estas nuevas soluciones para la industria cuenten con un respaldo metodológico que permita efectuar el escalamiento industrial con mayores probabilidades de éxito y así incorporar nuevas herramientas a nuestras faenas mineras.

Para las empresas es complejo “testear” tecnologías inmaduras, dado que las plantas deben operar en forma continua y por ende es muy costoso disponerlas para estos fines. CIPTEMIN juega un papel fundamental para facilitar este proceso”.



UNA NUEVA HOJA DE RUTA HACIA EL FUTURO DE LA MINERÍA

Renato Cabrera
Presidente Directorio
CIPTEMIN

En el inicio de un nuevo periodo para CIPTEMIN, me es grato presentar una nueva memoria bienal. Este documento no solo refleja el esfuerzo y dedicación del equipo que conforma el centro, sino que también marca un hito estratégico en la continua evolución por la excelencia y la innovación para la industria minera.

Desde mi rol como presidente del directorio de CIPTEMIN, he presenciado su crecimiento y cómo se ha consolidado este centro, el que es estratégico para el desarrollo de capacidades locales en la industria minera, a través de la articulación de sinergias que permitan construir un ecosistema rico y diverso, donde proveedores de base tecnológica, empresas mineras, academia y el ámbito público puedan trabajar en conjunto por una minería más competitiva y sostenible, acorde a las exigencias de un mundo que avanza hacia la descarbonización.

Esto implica la puesta a prueba de tecnologías que propendan a una minería más verde, el incentivo de la economía circular en distintos procesos de la cadena de valor, así como de seguridad en faenas y cuidado ambiental. Por ello, se ha trabajado arduamente para que las empresas proveedoras y mineras puedan adaptarse y anticiparse a los cambios que enfrenta la industria, y donde la tecnología juega un rol estratégico para que Chile se convierta en un actor clave y decisivo en este rubro.

En los dos años contenidos en este reporte, hemos avanzado hacia el fortalecimiento de espacios de prueba y validación de tecnologías con la

integración de nuevos centros de investigación, además, de incorporar talento humano especializado en el área de operaciones y desarrollo de programas, entendiendo este como un pilar estratégico para la maduración e impulso de empresas de base tecnológica de la región, siempre con el objetivo de contribuir al desarrollo de Antofagasta y del país.

Desde ya, agradezco a cada uno de los miembros del equipo, socios, universidades aliadas y, especialmente, a las y los colaboradores, y a los distintos actores que pertenecen a este ecosistema. Sin su dedicación, pasión y compromiso, no seríamos capaces de enfrentar los retos ni de aprovechar las oportunidades que se presentan en nuestro camino hacia la innovación y la excelencia, siendo más que un país que exporta minerales, sino que un país que sea reconocido por exportar minería.



LOS CIMIENTOS DE UNA MINERÍA CON VISIÓN DE FUTURO

Dra. Cynthia Torres

Directora ejecutiva

Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras

El Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras (CIPTEMIN) ha cumplido cinco años impulsando el desarrollo del ecosistema innovador minero de la región de Antofagasta, y del país, luego de su creación en 2018 por parte de la Corporación de Fomento Productivo (CORFO). Por ello, en esta memoria correspondiente al periodo 2022-2023, se entrega un testimonio del compromiso que el centro tiene con la innovación y el sector minero, posicionando al norte de Chile como un referente en I+D.

Desde entonces, hemos trabajado para desarrollar sinergias entre los distintos actores que componen el ecosistema: academia, emprendedores, proveedores, empresas mineras y el Estado. De esta forma, la gobernanza del centro se ha consolidado, gracias al apoyo de nuestras instituciones socias como la Universidad Tecnológica de Chile INACAP, la Universidad de Santiago de Chile, la Universidad Católica del Norte, la Universidad Adolfo Ibáñez, la Universidad de La Serena y el grupo Minero Las Cenizas.

Asimismo, el trabajo que ha realizado el directorio de CIPTEMIN en el periodo 2022-2023, ha sido clave para robustecer el plan de trabajo del centro, y a nombre de la institución, agradezco el aporte constante de su presidente, Renato Cabrera Tasso, decano de la facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez; de su secretario, Fernando Cortez Guerra, gerente general de la Asociación de Industriales de Antofagasta, AIA; y de los directores Sergio Hernández Núñez, director ejecutivo de APRIMIN; Cristian Argandoña León, gerente general de Grupo Minero Las Cenizas; Francisco Portilla Campos, gerente de innovación de ENAEX Servicios; Jorge Pávez Irrarázaval, Vicerrector de Investigación, Innovación y

Desarrollo de la Universidad de Santiago de Chile; y del director independiente Robert Mayne Nicholls Secul, gerente general de Pampa Camarones.

Durante 2022 y 2023, tuvimos logros significativos en el quehacer de CIPTMIN, enfrentando importantes desafíos que nos han permitido demostrar nuestra capacidad para adaptarnos y prosperar en un entorno en constante cambio. Nuestra fortaleza radica en nuestra capacidad para innovar y pilotar tecnologías que tienen el potencial de transformar la industria minera. Todo esto ha sido posible gracias al apoyo constante de un equipo de profesionales comprometidos con el desarrollo de nuestro país y de la región de Antofagasta, el que sin lugar a dudas seguirá trabajando para dar respuesta a los desafíos que vive la industria.

De esta forma, logramos consolidar una red de más de 120 expertos a lo largo de Chile, trabajamos con empresas proveedoras y faenas mineras de Antofagasta, Atacama, O'Higgins y la Región Metropolitana. Gracias a ello, contamos con una variada cartera de proyectos que sin lugar a dudas impulsarán la industria minera que Chile necesita.

Asimismo, a través de los programas Vincula y Resuelve e Innova + Pymes - los que cuentan con el apoyo de CORFO- y del Programa FIC-R Desarrolla y Vincula - que son posibles gracias al financiamiento del Gobierno Regional de Antofagasta-, apoyamos a cerca de 100 empresas de base tecnológica del norte de nuestro país, a través de la entrega de herramientas destinadas a fortalecer el desarrollo de su negocio y su tecnología. Estos programas no solo benefician a los individuos, sino que también contribuyen al crecimiento y desarrollo sostenible de la industria minera en su conjunto.

Tenemos una misión relevante y urgente. El combate al cambio climático y la adaptación a este serán esenciales para el desarrollo a futuro, donde como país jugaremos un rol esencial para responder a la demanda de minerales que se proyectan en el futuro. Pero esta producción no será a cualquier costo. Requerirá de compromisos con las comunidades, el medio ambiente y el territorio. Esto se logrará de la mano de la diversificación económica y de la incorporación de nuevas tecnologías impulsadas de forma local, y como CIPTMIN seguiremos creando los espacios necesarios para fortalecer el ecosistema innovador local.

RESUMEN E INNOVATIVO

Desde su fundación en 2018, CIPTMIN ha consolidado su posición como un centro de innovación y pilotaje de tecnologías que entrega servicios para la Región de Antofagasta y a nivel país. En estos años, ha sido clave el rol del centro para entregar una sinergia entre las empresas mineras, los proveedores de base tecnológica y la academia. Gracias al apoyo del programa de CORFO, CIPTMIN se ha dedicado a fomentar soluciones innovadoras que aborden los desafíos actuales de la industria minera, asegurando el escalado comercial y la efectividad técnica de estas soluciones.

En el periodo 2022-2023, CIPTMIN ha demostrado un crecimiento y desarrollo significativos. Mediante la implementación de 25 espacios de prueba en ubicaciones estratégicas a lo largo de Chile, y la ejecución de 15 proyectos de pilotaje, el centro ha reforzado su compromiso no solo con la eficiencia operativa y la seguridad, sino también con el desarrollo de prácticas mineras sostenibles e inclusivas. Estos esfuerzos están alineados con nuestra misión de ser un motor de transferencia de conocimiento y nuestra visión de establecernos como un referente de excelencia a nivel internacional.

Durante este periodo, destacamos la incorporación de nuevos talentos y la optimización de nuestros procesos internos. La designación de Aurora Williams como gerente de operaciones, y posteriormente su nombramiento como Ministra de Minería subraya la calidad y el impacto de nuestro equipo en la industria y el Gobierno.

Además, hemos intensificado nuestras actividades de scouting y colaboración estratégica, lo que ha permitido no solo identificar oportunidades emergentes sino que también fortalecer nuestro ecosistema de innovación minera a nivel regional. Entendiendo el rol del liderazgo del centro dentro del ecosistema, éste –a través de su directora ejecutiva y equipo interno- ha mantenido una participación activa en eventos estratégicos y la implementación de programas que promueven la innovación y la responsabilidad social, reflejando así el esfuerzo continuo por liderar la transformación hacia una minería más verde y tecnológicamente avanzada.

ESTRUCTURA INTERNA

Desde el inicio de sus operaciones, en 2018, CIPTMIN ha sido un centro sin fines de lucro, que nace bajo el alero del programa de fortalecimiento y creación de capacidades tecnológicas habilitantes para la innovación de CORFO, orientada a crear sinergias entre las empresas mineras, proveedores de base tecnológica y la academia, a fin de brindar soluciones efectivas a los desafíos que hoy posee la industria mediante el perfeccionamiento técnico, posibilidades de escalamiento comercial y la validación y puesta a prueba de estas tecnologías.

En ese propósito, CIPTMIN busca ser un aporte real en la transferencia de conocimiento que permita impulsar la innovación dentro de la industria y convertirla en un referente mundial.

1. Misión

Habilitar y gestionar una red integrada, eficiente y eficaz de actores, tanto públicos como privados, al disponer de sitios de prueba para el pilotaje y validación de tecnologías en los principales procesos mineros, dotadas de infraestructura adecuada, potenciando un capital humano avanzado para ejecutar los procesos de pilotaje y validación tecnológica, aportando a disminuir las brechas de vinculación entre generadores de tecnologías y la industria minera, cuyos resultados logren un impacto global para el desarrollo de una minería sustentable e inclusiva.

2. Visión

Ser un centro de pilotaje y validación de tecnologías de excelencia a nivel internacional, impulsando la innovación tecnológica de la minería y su cadena de valor.

VESTIBULOS QUIN RITIS RIS SE

1. Contamos con una visión de independencia e imparcialidad en la ejecución de todo nuestro quehacer, respetando la propiedad intelectual de nuestros clientes y sus procesos comerciales.

2. Buscamos desarrollar nuestro quehacer bajo estrictos protocolos de confidencialidad, resguardando el interés de todos los actores del ecosistema de innovación nacional e internacional.

3. Velamos por un desempeño eficiente, proactivo y de alto compromiso con estándares de calidad, seguridad y con visión medioambiental.

4. Buscamos resolver con creatividad los desafíos que imponen las tecnologías al momento de pilotear y validarlas.

5. Transparencia en el uso y rendición de los fondos públicos y privados que forman la estructura financiera del centro.

6. Integramos la inclusión en todos nuestros procesos.

7. Promovemos el desarrollo integral de su equipo humano, a través de un plan de formación y capacitación permanente.

Liderada por una Asamblea de Socios que incluye a prestigiosas universidades chilenas, el Grupo Minero las Cenizas y con la ejecución de ASMIN; CIPTMIN se guía por una misión y visión estratégicas, proyectándose como líder tanto a nivel local como internacional en la validación tecnológica para el desarrollo minero.

Conoce nuestra asamblea de socios:

- Universidad Tecnológica de Chile INACAP
- Universidad de Santiago de Chile
- Universidad Católica del Norte
- Universidad Adolfo Ibáñez
- Universidad de La Serena
- Minera las Cenizas



UNIVERSIDAD
DE LA SERENA
CHILE



DIRECTORIO

La organización administrativa de CIPTMIN consta de un directorio integrado por siete miembros, cuyos mandatos tienen una duración de dos años, teniendo la posibilidad de ser renovables.

Entre los objetivos de dirección, este conglomerado busca integrar una red amplia y diversa con actores del ecosistema que contempla empresas mineras, proveedores mineros, asociaciones gremiales, universidades, así como también de la visión de un representante independiente.

Con esta visión, CIPTMIN busca asegurar una gestión diversa y equilibrada, reflejando la multiplicidad de voces, perspectivas y su compromiso con el sector minero, esenciales para el avance y la sostenibilidad de la minería. Al cierre de 2023, el directorio de CIPTMIN quedó integrado de la siguiente manera:



Presidente

Renato Cabrera Tasso

Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez



Secretario

Fernando Cortez Guerra

Gerente general de la Asociación de Industriales de Antofagasta



Director

Sergio Hernández Núñez

Director ejecutivo de APRIMIN



Director

**Jorge Pávez
Irrarázaval**

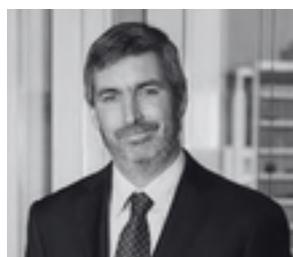
Vicerrector de Investigación, Innovación y Desarrollo de la Universidad de Santiago de Chile



Director

**Cristian Argandoña
León**

Gerente general de Grupo Minero Las Cenizas



Director

**independiente
Robert Mayne
Nicholls Secul**

Gerente general de Pampa Camarones



Director

**Francisco Portilla
Campos**

ENAEX

ORGANIGRAMA

Con el objetivo de potenciar las capacidades técnicas del centro, se incorporó un segundo Ingeniero en Tecnologías Metalúrgicas, permitiendo la exploración de nuevas oportunidades tecnológicas. La gestión de proyectos también se vio fortalecida con la inclusión de dos profesionales altamente capacitados, mejorando significativamente la gestión de proyectos de difusión tecnológica, financiados por el Comité de Desarrollo Productivo de la Región de Antofagasta y el Gobierno Regional de Antofagasta, a través de fondos de innovación para la competitividad.

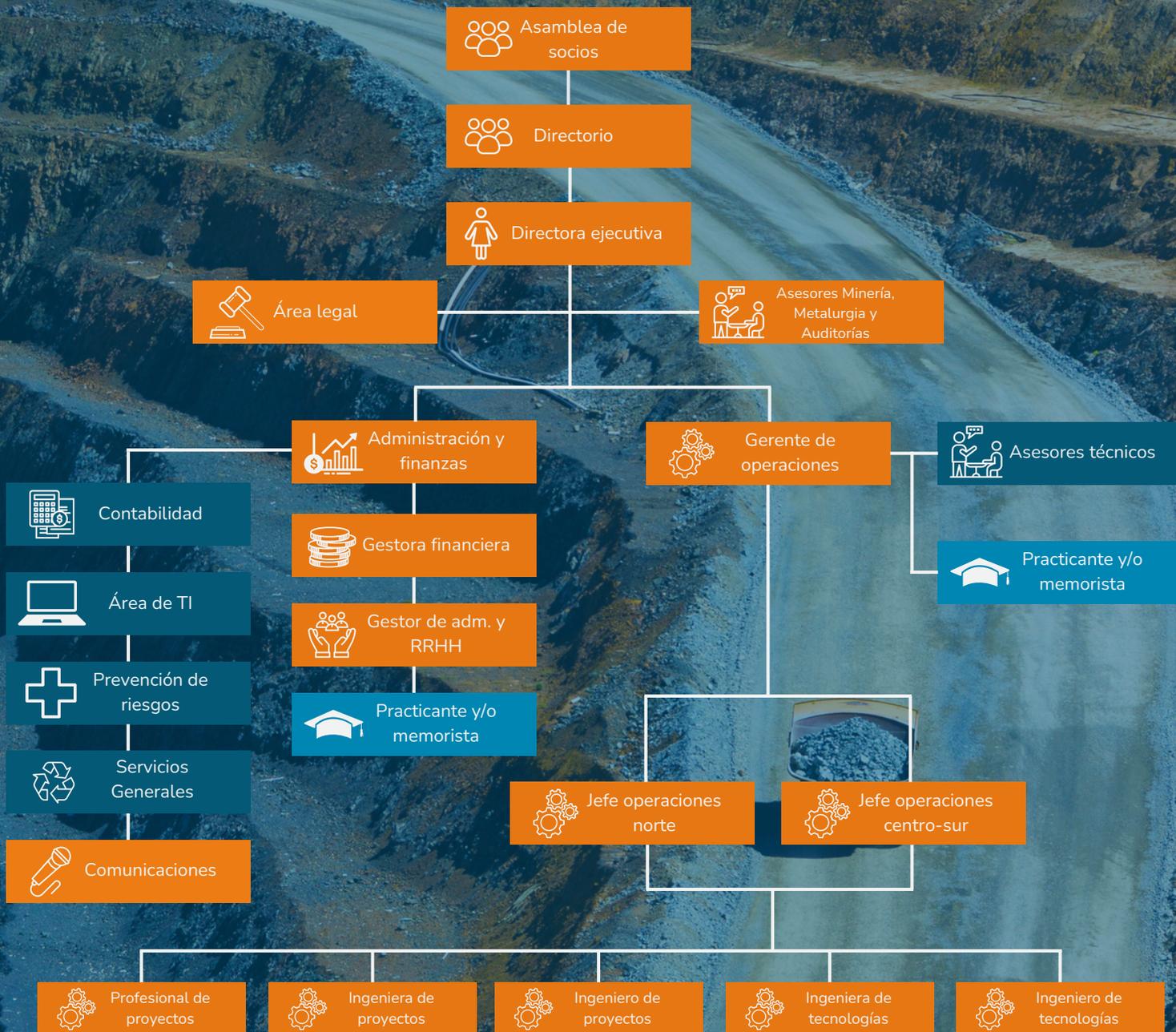
Estos proyectos buscan explorar y apoyar a pequeños emprendedores de base tecnológica a avanzar en sus innovaciones por medio de la maduración tecnológica, permitiendo así que CIPTMIN apoye a una red más amplia dentro del ecosistema y la región.

La estructura organizacional de CIPTMIN, durante el periodo, estuvo enfocada en levantar capital humano especializado, complementado por una red de asesores y expertos altamente calificados. También, se destaca la importante dotación de mujeres en el equipo de planta del centro, siendo parte del compromiso de CIPTMIN con la equidad de género y la visibilización de liderazgos femeninos dentro del ecosistema minero.

En 2023, se incorporaron nuevas áreas como la Gerencia de Operaciones, a cargo de la ingeniera comercial y MBA en gestión y organización de empresas con gran trayectoria en la industria, Aurora Williams Baussa, quien desde su puesto lideró acciones cruciales para la optimización de procesos internos, desarrollo de programas y proyectos, así como preparar al centro para enfrentar desafíos futuros y aprovechar las oportunidades actuales.

Cabe destacar que, durante el tercer trimestre de 2023, Aurora Williams fue designada ministra de Minería del Gobierno del presidente Gabriel Boric, lo que derivó en su renuncia al cargo como gerente de Operaciones.

ORGANIGRAMA



Dotación interna



Dotación externa



Practicantes

PILOTAJES Y SERVICIOS

En los últimos años, CIPTMIN se ha posicionado como un actor clave en la facilitación de la innovación tecnológica en el sector minero, esto a partir de un modelo de pilotaje estructurado y eficaz. Es así que, al cierre del 2023, el Centro de Pilotajes y Tecnologías Mineras, CIPTMIN ha implementado 25 espacios de prueba en faenas mineras, centros de investigación y universidades, distribuidos estratégicamente desde la Región de Tarapacá hasta O'Higgins, algunos de estas áreas se ubican en instalaciones de Minera CEMIN, HMC, Grupo Minero Las Cenizas, ENAMI y un campo de Prueba CIPTMIN.

Actualmente, CIPTMIN está llevando a cabo 15 proyectos de pilotaje, que abarcan una amplia gama de aplicaciones desde avances en minería hasta innovaciones en el campo de la metalurgia. Esto es parte de un trabajo exhaustivo del centro que no sólo busca mejorar la eficiencia operacional y la seguridad en las operaciones mineras, sino que también forma parte del compromiso de CIPTMIN con la sostenibilidad, reducción del impacto medioambiental y entregar herramientas que impulsen una minería verde y 4.0.

Cada uno de los proyectos de pilotaje están diseñados para probar y perfeccionar tecnologías que no solo cumplan con los requisitos de producción, sino que también avancen en los propósitos del futuro de la minería. Es así el trabajo que se está realizando en la Planta de Procesamiento de Minerales de Haldeman Mining Company y la Planta Concentradora Las Luces, las cuales utilizan agua de mar para sus procesos, reduciendo el impacto ambiental y promoviendo prácticas más sostenibles.

Además, los planteles de ENAMI, específicamente Planta Delta y José Antonio Moreno Taltal, están implementando tecnologías en sus operaciones unitarias. Estas mejoras están optimizando la producción y la eficiencia en el tratamiento de minerales. Planta Matta y Vallenar de ENAMI, ambas plantas manejan líneas de producción para minerales sulfurados y oxidados, demostrando la flexibilidad y adaptabilidad de los procesos de CIPTMIN en diferentes escenarios y mineralogías asociadas.

NUESTROS ESPACIOS DE PRUEBA



NUESTRA METODOLOGÍA

La gestión eficiente de estos espacios se rige por una exigente Estrategia de Gestión de Espacios de Pruebas, que comprende cinco actividades principales diseñadas para maximizar el potencial de cada tecnología evaluada:



1. Diagnóstico del espacio de prueba

Esta fase inicial es crucial para entender profundamente los desafíos y problemas específicos de cada faena a través de entrevistas detalladas y talleres interactivos.



2. Selección de tecnologías

Enfocándonos en la innovación, esta etapa involucra una búsqueda, evaluación y análisis de la madurez de las tecnologías disponibles, asegurando así la robustez técnica de la tecnología y que pueda pilotarse en condiciones operacionales.



3. Presentación de tecnologías

A través de presentaciones informativas, y /o Book Tecnológicos destacamos los beneficios y el potencial de impacto de las nuevas tecnologías, preparando el terreno para su eventual implementación en el espacio de prueba correspondiente.



4. Articulación y vinculación

Nuestro objetivo aquí es facilitar la vinculación entre el espacio de prueba y la tecnología seleccionada, buscando optimizar los beneficios y la integración efectiva de las tecnologías disruptivas.



5. Validación tecnológica

La última fase del proceso implica la ejecución de servicios de pilotaje, donde se lleva a cabo el análisis detallado y la validación de KPIs de la tecnología. Esta etapa culmina con la evaluación exhaustiva de los resultados y la presentación de informes de análisis de resultados.

Entre los servicios que ofrece CIPTMIN a la industria minera y proveedores de tecnologías, está el garantizar que cada tecnología sea evaluada y escalada adecuadamente. Para esto es fundamental, la sinergia entre el proveedor de base tecnológica y el centro.

En este sentido, CIPTMIN sigue siendo un catalizador crítico para la adopción de tecnologías sustentables en la industria minera. Además, cada uno de los servicios son diseñados para ser flexibles y adaptativos, permitiendo a CIPTMIN ofrecer un apoyo crucial a la industria minera, promoviendo la innovación y la eficiencia a través de tecnologías validadas.

En los últimos 2 años, nuestros servicios con proveedores tecnológicos han sido de la siguiente manera:

- **Presentación de la tecnología**

Comenzamos con el acercamiento inicial al proveedor de tecnología, estableciendo las bases para una colaboración fructífera mediante el uso de nuestra plataforma de gestión, seguido de reuniones para verificar la admisibilidad y revisión de solicitudes.

- **Análisis de factibilidad técnica comercial**

Esta etapa crítica involucra la evaluación de aspectos técnicos y comerciales para confirmar la viabilidad de la tecnología, apoyándonos en asesores expertos y seleccionando los espacios de prueba más adecuados.

- **Propuesta técnico-comercial**

Se prepara una cotización detallada según los requerimientos establecidos y se elabora un Plan de Pruebas Preliminar, que nos lleva hacia la negociación y, eventualmente, la adjudicación del servicio.

- **Ejecución de servicios CIPTMIN**

Área que contempla una diversidad de asesorías y cuenta con un enfoque integral para la validación de tecnologías en la industria minera, estructurado en tres servicios principales:



- **Servicio de gestión de espacios de pruebas**

La que contempla la captación y articulación con los espacios de prueba adecuados para las necesidades específicas de cada empresa y proveedor de tecnología. Esta área contempla distintos ámbitos entre los que destacan, el levantamiento de requerimientos y gestión de recursos necesarios para las pruebas; gestión y articulación con el respectivo espacio de prueba para el ingreso de la tecnología; documentación y permisología necesaria; planificación y preparación, y finalmente, la supervisión y el control permanente de estos espacios de prueba.



- **Servicio de protocolo de pilotaje**

Este es fundamental para garantizar la calidad y efectividad de las tecnologías implementadas en el sector minero. Esta es un área que se lleva a cabo en estrecha colaboración con expertos técnicos y está diseñado para sistematizar y validar cada etapa del proceso de pilotaje. Los pasos clave incluyen:

- Recolección de datos iniciales.
- Asesoría técnica especializada para asegurar la precisión y relevancia del pilotaje.
- Diseño de KPIs
- Informe de protocolo de validación



- **Servicio de pilotaje y validación**

Esta etapa final integra los procedimientos y resultados de los dos modelos de trabajo anterior, pero concluye con un informe detallado que valida la tecnología. Los componentes clave de este servicio son:

- Set up del pilotaje: Configuración de todo el entorno de prueba según las especificaciones del protocolo.
- Ejecución del pilotaje y validación.
- Resultados.
- Informe final de pilotaje y validación.

Levantando oportunidades para una mejor minería

El área de Scouting en CIPTMIN se ha establecido como un componente crítico de su estrategia para identificar y fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico en la industria minera regional.

A través de la implementación y desarrollo de programas especializados, CIPTMIN ha logrado no solo identificar oportunidades emergentes de tecnologías y negocios, sino que también ha permitido la colaboración y el fortalecimiento de este sector.

Estos programas, entre los que se incluyen PDT Vincula & Resuelve, FIC-R Desarrolla & Vincula, PDT Innova + Pymes, y PTEC, representan el compromiso de la organización con el avance tecnológico y la sostenibilidad. Cada uno de ellos sirven para nivelar y potenciar a innovadores tecnológicos mediante capacitación, mentorías y asesorías especializadas, y luego vincularlos a través de llamados de desafíos de innovación abierta. La finalidad es diagnosticar el ecosistema de innovación minero y vincular la oferta proveedora de tecnología con el levantamiento de desafíos de innovación en las faenas mineras.

- PDT Minería Vincula & Resuelve.
- FIC-R Desarrolla y Vincula, Generación de Capacidades de Innovación y Emprendimiento en la Región.
- PDT Maduración Tecnológica de Proyectos de Innova + Pymes.
- PTEC: Programa Tecnológico de Corfo.

La labor de scouting realizada por CIPTMIN a través de estos programas es fundamental para mantener a la industria minera en la vanguardia de la innovación y la sostenibilidad. Al identificar y apoyar el desarrollo de soluciones tecnológicas avanzadas, CIPTMIN no solo contribuye al crecimiento económico y la competitividad del sector, sino que también fomenta un enfoque más sostenible y responsable en la explotación de recursos minerales. La implementación de estos programas demuestra el compromiso de CIPTMIN con la creación de un ecosistema minero más innovador, sostenible y competitivo a nivel global.

DESARROLLO DE PROGRAMAS

Programas de apoyo para el desarrollo del ecosistema innovador minero

Como parte del trabajo colaborativo que realiza CIPTMIN, tanto en la región de Antofagasta como en el resto del país, durante 2022 y 2023 realizamos una serie de programas financiados con fondos públicos y privados, con el fin de entregar nuevas herramientas a emprendedores de base tecnológica para el desarrollo de soluciones innovadoras para la minería, impulsando el ecosistema innovador minero local.

Es así como desarrollamos los programas de desarrollo tecnológico “Vincula y Resuelve” e “Innova + Pymes”, ambos apoyados por el Comité Corfo Antofagasta, además del FIC-R “Desarrolla y Vincula”, que contó con financiamiento del Gobierno Regional de Antofagasta. A estos se suma el recientemente adjudicado Programa Tecnológico (PTEC) de Corfo, para implementar la plataforma denominada GreenMineTech, el que contará con apoyo financiero de esta institución y de otras empresas del sector.

A continuación, se describe cada uno de los programas en los que hemos trabajado en el transcurso de estos dos años:

PDT Minería Vincula & Resuelve

Iniciado en abril de 2022 y finalizado en febrero de 2023, este programa de desarrollo tecnológico buscó identificar oportunidades de innovación tecnológica para la mediana minería. Apoyado por el Comité Corfo Antofagasta, contó con la participación de la Corporación Clúster Minero Región de Antofagasta, Minera HMC, Grupo Minero Las Cenizas, la Universidad de Santiago y Consultora Ematris.

A través del levantamiento de desafíos de las áreas operativas de las mineras que participan del programa, se buscó a potenciales proveedores de tecnología que respondieran a estos desafíos, haciéndolos parte del portafolio de innovadores de CIPTMIN.

Cerca de 25 empresas innovadoras accedieron a capacitaciones, talleres, paneles y actividades de planificación de soluciones, a fin de favorecer la interacción con empresas de la mediana minería. De ellas, seis emprendimientos fueron finalistas, los que pudieron participar en una ronda de Pitch, evento cúlmine del programa, y que se realizó a fines de febrero en la Fundación Minera Escondida en Antofagasta. En esta instancia, las empresas pudieron presentar sus innovaciones a las empresas de la mediana minería con el fin de hacer match con ellas.

Durante el cierre del PDT, se anunció a las dos empresas seleccionadas para potencialmente desarrollar un acuerdo de protocolo de pilotaje de sus tecnologías, recibiendo un reconocimiento por parte de CIPTMIN. En el caso de Grupo Minero Las Cenizas, fue seleccionada Patagonian Waters y su propuesta de “Nanofiltración para la separación de iones en agua de mar y aguas salobres”, mientras que en el caso de la Minera HMC, la seleccionada fue IM Ingeniería y su “Sistema de lavado semiautomatizado y estandarizado para cátodos de cobre”.





Programa Integrado FIC-R “Desarrolla y Vincula”

Más de 60 empresas han formado parte del Programa Integrado FIC-R “Desarrolla y Vincula”, código BIP 40047117-0, y que es financiado por el Gobierno Regional de Antofagasta, adjudicado a fines del primer semestre de 2023.

El programa fue dirigido a Pymes de Antofagasta, especializadas en brindar soluciones para la industria minera y que buscan ser un pilar en el desarrollo de soluciones para los retos estratégicos de la pequeña y mediana minería.

Además, se realizó un exhaustivo levantamiento de desafíos del sector, identificándose cerca de 20 oportunidades de mejora de procesos, los que sirvieron para estructurar los ejes de trabajo y formación del programa. Por su parte, el trabajo con las pymes que participan en este programa se enfocó en resolver y dar solución a aspectos operacionales concretos, que se traducen en una oportunidad para los proveedores de base tecnológica que forman parte de la iniciativa.

Es así cómo se desarrolló un proceso de diagnóstico y categorización, que permitió conocer el nivel de desarrollo tecnológico de cada uno de los emprendedores de base tecnológica que forman parte del programa, a fin de proveer de capacidades de innovación de forma personalizada y monitorear sus progresos. También se desarrollaron más de 20 instancias formativas en las que participaron estos emprendedores destacando, entre otros, a los talleres de “Principios de innovación abierta”; “Técnicas de formulación de

proyectos”; “Análisis de procesos mineros”; “Onboarding de tecnología”; “Innovación y competitividad”; “Gestión de seguridad, riesgos y salud” y “Economía Circular”.

Durante los meses de octubre y noviembre de 2023, se realizaron tres jornadas de pitch con el fin de que éstas 60 empresas tuvieran la oportunidad de presentar sus tecnologías, contando con un jurado compuesto por representantes de la industria, del sector público y de la academia.

Este programa continuará su desarrollo durante el primer semestre de 2024.



Participantes 3° Pitch Desarrolla y Vincula



1° Pitch Desarrolla y Vincula



Presentación Robert Mayne-Nicholls 2° Pitch Desarrolla y Vincula



Jurado 2° Pitch Desarrolla y Vincula



3° Pitch Desarrolla y Vincula



Programa de maduración tecnológica de proyectos de Innova + Pymes a través de la gestión de PI y el Pilotaje

También durante 2023, CIPTMIN desarrolló el Programa de maduración tecnológica de proyectos de Innova + Pymes a través de la gestión de PI y el Pilotaje, Código 22PDT02-226465, impulsado por el centro con el apoyo del Comité Corfo Antofagasta, a través de su línea de financiamiento Programas de Difusión Tecnológica (PDT).

Ya en su tercera versión del proyecto, su finalidad es potenciar a pymes egresadas de los programas anteriores, garantizando la continuidad del trabajo realizado en versiones previas y avanzando hacia la tan anhelada transferencia tecnológica.

A diferencia del Programa Integrado FIC-R “Desarrolla y Vincula”, “Innova + Pymes” busca apoyar la maduración tecnológica de empresas proveedores participantes de programas anteriores desarrollados por el centro, como en “Innova + Pymes” 2019 y 2021, a través de la entregar herramientas para fortalecer las competencias de emprendedores de base tecnológica.

Entre las actividades desarrolladas durante 2023, se realizó un taller de nivelación, y talleres básicos de propiedad intelectual, innovación, financiamiento y pilotaje. Tras completar esta etapa se dio paso a talleres especializados de cada una de estas áreas.

Asimismo, y a fines de 2023, se realizó el encuentro Demo Day, en el que 15 emprendedores de base tecnológica tuvieron la oportunidad de presentar sus soluciones innovadoras frente a un jurado compuesto por representantes del sector público, minero, académico y empresas proveedoras, además del ecosistema innovador minero. El Demo Day se realizó en la Fundación Minera Escondida y contó con la presencia de la seremi de Minería, Macarena Barramuño; y del subdirector de Innovación y Emprendimiento del Comité Corfo, Carlos Claro; quienes dieron las palabras de bienvenida a la actividad.

Este programa continuará su desarrollo durante el primer semestre de 2024.





Foto: Comité Corfo Antofagasta

Programa Tecnológico de Transformación Productiva ante el Cambio Climático

Para abordar las brechas de competitividad asociadas a desafíos propios de la crisis climática, mediante el desarrollo y adaptación de tecnologías en distintos sectores productivos como la minería, es que CORFO lanzó su Programa Tecnológico de Transformación Productiva ante el Cambio Climático durante el primer semestre de 2023.

Es así que como Centro postulamos con un proyecto para implementar una plataforma denominada GreenMineTech, dirigida a la pequeña y mediana minería, que proporcionará un espacio de colaboración e intercambio de conocimientos entre diferentes actores claves del sector minero, incluyendo empresas mineras, proveedores de tecnología, colaboradores especializados y organismos gubernamentales. Durante el mes de octubre de 2023 fue que se anunció que CIPTEMIN se había adjudicado el fondo para el desarrollo de esta plataforma.

Este trabajo se coejecutará en 2024 junto a la consultora Phibrand, y está compuesta por una cartera inicial de más de 10 proyectos.

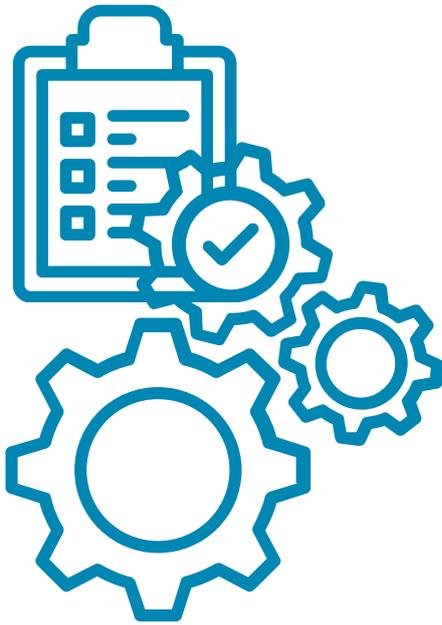
Asimismo, cuenta con el apoyo de Haldeman Mining Company, Minera Las Cenizas y Enami, y las entidades colaboradoras del PTEC, tales como Sonami, la Subsecretaría de Minería, entre otras. Su objetivo es facilitar la transformación productiva que requiere el sector para responder a los desafíos del cambio climático basado en los principios de economía circular, innovación abierta y colaboraciones amplias.

VIGILANCIA TECNOLÓGICA

Vigilancia tecnológica y procesos de certificación CIPTMIN: caminos de integración

Mantenerse a la vanguardia de las últimas tendencias e innovaciones es uno de los desafíos y metas que CIPTMIN se ha impuesto en este periodo. Esto no sólo radica en una ventaja, sino que más bien en una necesidad para fortalecer la industria. Es así que el centro ha adoptado un enfoque proactivo mediante la implementación de un robusto sistema de Vigilancia Tecnológica, convirtiéndose en un núcleo estratégico, esencial para la toma de decisiones informadas y la identificación temprana de oportunidades a mediano y largo plazo.

Desde sus inicios, CIPTMIN ha reconocido la importancia de la información estratégica como piedra angular para la innovación. Es por ello que, a través de una colaboración fructífera con entidades como RedGT e IALE, el centro ha establecido una metodología estructurada para el monitoreo constante del panorama tecnológico. Estos esfuerzos se materializan en iniciativas como los Estudios Cero y los boletines de alerta tecnológica, diseñados para mantener al equipo a la vanguardia de la evolución tecnológica en áreas clave, tales como exploración y geología, minería, procesamiento de minerales, hidrometalurgia, así como equipos e insumos.



La Vigilancia Tecnológica consta de una recopilación de datos, a fin de transformarlos en conocimiento aplicado. Cada estudio, cada boletín, es una pieza del puzzle en la comprensión del escenario global y las posibles rutas a seguir. Entre los productos clave que se generaron durante el 2022 – 2023, se destacan los Informes de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva que desempeñan un papel crucial en este proceso. Analizados por un equipo de profesionales expertos, estos informes no solo esclarecen el estado actual de las tecnologías, sino que también ofrecen una ventana a futuras oportunidades y desafíos.

Al cierre de 2023, se han concretado 5 informes de Vigilancia Tecnológica por área de especialización, los que han permitido fortalecer la indagación y clasificación de grandes volúmenes de datos. Seguido de esto, se espera el levantamiento de 10 boletines de alerta tecnológica con la finalidad de proveer periódicamente novedades científicas, tecnológicas, comerciales, y de otros ámbitos de interés. Todo esto pretende que CIPTMIN lidere en la aplicación de nuevas tecnologías sino también a modelar el futuro de la minería con una base sólida en la investigación y el conocimiento.

En este periodo, CIPTMIN se encuentra en proceso de implementación de capacitaciones intensivas para el equipo, a partir de programas prácticos, reforzando el impacto directo de la vigilancia tecnológica en las operaciones diarias del centro. Estas capacitaciones, impartidas por expertos en diversas especialidades, aseguran que el equipo no solo se mantenga actualizado, sino que también esté equipado para liderar y adaptarse en un entorno dinámico.

En camino a una certificación en minería

Entre los desafíos que se planteó para el periodo 2022 – 2023, se encuentra el proceso de implementación de un sello de certificación propio para tecnologías mineras piloteada y evaluada por el centro, el cual permita medir la funcionalidad tecnológica.

Este camino ha significado una serie de ámbitos a desarrollar que van más allá de aspectos técnicos, sino que también desafíos normativos y estratégicos, y que requieren un enfoque integrado para garantizar el éxito del modelo.

En este sentido, CIPTMIN ha trabajado en estos dos años bajo el compromiso de garantizar un estándar de calidad y transparencia que se refleja en su esfuerzo por alinear prácticas reconocidas a nivel internacional con el ecosistema nacional. Al hacerlo, se busca que este nuevo modelo de certificación cuente con un alto grado de reconocimiento y aceptación en el mercado nacional y regional.

Para esto, CIPTMIN cuenta con la asesoría técnica de EY para establecer su propio conjunto de criterios centrados en la funcionalidad tecnológica, esto considerando que no existen estándares internacionales que definan cómo deben ser evaluadas estas tecnologías. Por esto, la implementación consta de 3 fases: En primer lugar, un levantamiento de



procedimientos actuales, que van desde cómo opera CIPTMIN hasta una revisión exhaustiva de los procesos internas, a fin de identificar prácticas ya consolidadas que son compatibles con estándares internacionales, así como áreas que requieran ajustes o mejoras.

Por otra parte, la creación de un *framework* de trabajo ajustado a las necesidades y actividades del centro. Este *framework* no solo integrará los estándares globales más relevantes, sino que también se adapta a las peculiaridades de las tecnologías emergentes que CIPTMIN busca certificar. Y finalmente, un levantamiento de brechas para establecer un plan de acción de mejora continua de los procesos actuales y se logre una certificación efectiva de las tecnologías bajo un estándar propio de CIPTMIN.

Actualmente, el Centro se encuentra en un proceso de implementación y levantamiento de brechas y riesgos, periodo en el que se han desarrollado talleres prácticos con equipo interno y actores externos, así como con la revisión de distintos estándares internacionales para una incorporación oportuna.

Difusión y relacionamiento: CIPTEMIN abriendo caminos

A lo largo de estos dos años, se llevaron a cabo una serie de iniciativas estratégicas, eventos y colaboraciones que no sólo fortalecieron la presencia de CIPTEMIN en el ecosistema minero y startup de Antofagasta, sino que también buscaba la creación de vínculos valiosos con actores clave a nivel nacional. Es por esta razón que esta área tomó un rol estratégico, bajo el protagonismo de la directora ejecutiva del centro, Cynthia Torres, quien a través de diversas vocerías, actividades y acciones, no sólo buscó consolidar su posición como actor clave del ecosistema, sino que también ejecutó una serie de iniciativas estratégicas que demostraron su compromiso con el fomento de la tecnología y la sustentabilidad en el sector.

El periodo se caracterizó por el dinamismo en la ejecución de proyectos y la participación en eventos claves del sector minero, así como también por la implementación de una estrategia de difusión mediática enfocada en resaltar el liderazgo de la organización. Este enfoque estratégico tuvo como objetivo principal afianzar el posicionamiento de CIPTEMIN en medios nacionales y regionales, contribuyendo significativamente a su visibilidad y reconocimiento en el ecosistema de innovación minera.

Como resultado de esta estrategia, se observó un crecimiento exponencial en la gestión de prensa, evidenciando un aumento del 161% en la cantidad de publicaciones de 2022 a 2023. Paralelamente, el impacto reputacional (relación que implica ser fuente activa de los medios de comunicación).

Relacionamiento 2022

A inicios de 2022, se celebró el primer Ciclo de Innovaciones para la Minería del Futuro, un evento que sirvió de plataforma para que los clientes presentarán sus innovaciones en modalidad online. Esta actividad no solo facilitó la visibilidad de nuevas soluciones tecnológicas, sino que también promovió la interacción y el intercambio de ideas entre los participantes y el público interesado.



Además, CIPTEMIN realizó un encuentro con APRIMIN, donde se presentó el Programa Minería Vincula & Resuelve, con el fin de sumar nuevos actores a la iniciativa. Para el centro, la articulación con el ecosistema innovador minero es clave para el desarrollo del sector, especialmente para impulsar iniciativas que buscan soluciones innovadoras a los desafíos que enfrenta la industria.

Como parte de su quehacer, CIPTEMIN realizó múltiples reuniones estratégicas y talleres orientados a abordar y resolver desafíos específicos en la minería. Período donde también se lanzó el taller de Levantamiento de Desafíos Minería Vincula & Resuelve, que contó con la participación de empresas y universidades, de forma virtual. En mayo, el centro estuvo a cargo de la presentación del portafolio de innovaciones a Grupo Minero CEMIN.

Como cierre del primer semestre, CIPTMIN participó activamente en una nueva versión de Exponor 2022, donde parte del equipo fue jurado en el **concurso “Lanza tu Innovación”**, la organización no sólo reforzó su papel como catalizador de la innovación tecnológica en la minería. El acuerdo suscrito con Codelco en septiembre, orientado a la articulación e implementación de desarrollos tecnológicos, marcó otro hito importante, evidenciando la capacidad de CIPTMIN para establecer alianzas estratégicas que fomenten la cooperación y el avance tecnológico en el sector.

También se participó de eventos estratégicos para promoción de la innovación, la tecnología y la sostenibilidad en la minería, tales como el **evento “Ilumina Antofagasta”** durante el mes de julio, organizado RedGT; además de participar en el consejo ampliado de Compromiso Minero; el Networking presencial Fundación Mi Norte; y la presentación del Centro e iniciativas al GORE Antofagasta.

A fines de este mes además, CIPTMIN participó en una nueva versión de **Emprende Tu Mente Antofagasta**, donde pudo dar cuenta de su quehacer, conectar con otros emprendedores, y generar un espacio de networking para sus beneficiados y asociados.



En el mes de octubre, CIPTMIN y Metso Outotec ahondaron en las relaciones colaborativas que han mantenido ambas, para incentivar la innovación en el sector minero. Es así como Aurora Williams Baussa, visitó las instalaciones de la empresa y participó en el **conversatorio “Mujeres inspiran Mujeres”**, con colaboradoras de Metso Outotec para compartir su experiencia como figura clave para el desarrollo minero del país.



En noviembre, el centro participó en una nueva versión de la **Semana del Emprendimiento y la Innovación**, en el Auditorio de la Fundación Minera Escondida, y que reunió a diversas autoridades regionales y beneficiarios y beneficiarias de las distintas iniciativas impulsadas por el ecosistema innovador regional, articulado por el Comité Corfo Antofagasta.



Por otra parte, y en el marco de décimo primer aniversario del Departamento de Ingeniería Metalúrgica y Minas de la Universidad Católica del Norte, la directora ejecutiva de CIPTMIN, Cynthia Torres, realizó una **charla magistral sobre minería 4.0**. Además, la ex gerenta de operaciones y actual Ministra de Minería, Aurora Williams, fue parte de los speakers en el Congreso de Minería Sustentable, organizado por la Universidad de Antofagasta.





Por su parte, la gerente de operaciones de CIPTMIN, Aurora Williams, participó en el **Congreso Minería Sustentable**, organizado por el Grupo de Investigación de Economía Minera de la Universidad de Antofagasta, donde habló de los desafíos territoriales de la región. Asimismo, se vivió una importante jornada de trabajo tuvimos en noviembre en Corfo junto a otros Centros Tecnológicos apoyados por esta institución. En ella, analizamos los desafíos estratégicos que tiene el organismo para los próximos cuatro años de la mano de su vicepresidente, José Miguel Benavente, además de afianzar las relaciones con nuestros pares.

También, la directora ejecutiva de CIPTMIN fue reconocida con la **Mención Honrosa del Premio Referente Mujer STEM de 2022**, en la categoría Mujer, Ciencia y Tecnología, resaltando su liderazgo y su papel inspirador para mujeres en el ámbito de la ciencia y la tecnología.



2023: un año de crecimiento

Para 2023, el Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras (CIPTEMIN) continuó consolidando su papel como un pilar fundamental en el fomento de la innovación y el desarrollo tecnológico en el sector minero. Este periodo estuvo marcado por una serie de hitos y actividades que destacaron la capacidad de la organización para generar sinergias, promover la sostenibilidad y apoyar la maduración tecnológica de proyectos mineros.

Es así que durante febrero se firmó un **acuerdo de colaboración con Orica** para apoyar el desarrollo de proveedores locales con asistencia tecnológica y normativa. Este acuerdo simbolizó el compromiso de CIPTEMIN con el fortalecimiento del tejido empresarial local y la promoción de una minería más sostenible y eficiente. Además, el cierre del **programa "Minería - Vincula & Resuelve"** reflejó la capacidad de la organización para facilitar la resolución de desafíos específicos del sector, contando con el respaldo del Comité CORFO Antofagasta.



En tanto, se participó en el **conversatorio “Mirada de Mujer”**, organizado por la Embajada de Finlandia y Metso Outotec, evento que proporciona una plataforma importantes para el diálogo y el intercambio de ideas sobre equidad de género en el sector.

Al mismo tiempo, se realizaron seminarios y webinars, tales como el de “Desafíos de la descarbonización en minería” y la charla sobre madurez tecnológica en el concurso Innova Región 2023. La participación en el lanzamiento de proyectos innovadores, como el desarrollo de un nuevo proceso de lixiviación de calcopirita y el **primer centro de investigación en baterías de litio Lithium I+D+i**.

De junio a noviembre, CIPTMIN intensificó su participación en eventos y programas clave, como el lanzamiento de la convocatoria del Programa Integrado FIC-R “**Desarrolla y Vincula**”, el kick off del programa “**Clúster para la innovación y tecnologización de la PyMM**”, y el primer Consejo de Innovación AIA 2023. Estas actividades no solo destacaron la capacidad de la organización para fomentar la colaboración entre diferentes actores del ecosistema de innovación, sino que también reafirmaron su compromiso con el desarrollo tecnológico y la innovación en la minería.



Como cada año, CIPTMIN volvió a ser parte del encuentro **Emprende Tu Mente**. Más allá de la presencia con stand, en esta nueva versión se participó en dos encuentros organizados por EtM. De esta forma, se participó como panelistas en los encuentros “Minería sustentable en Antofagasta: Un compromiso con el futuro” y “Acceso a Capital Privado. Desafíos y Oportunidades en la región”.



Asimismo, el centro participó durante el año en la **Mesa Nacional de Empresas Proveedoras de la Minería**, instancia desarrollada por el Ministerio de Minería, donde junto a instituciones del mundo público-privado, se ha trabajado en desarrollar y afinar la estrategia y lineamientos para impulsar a los proveedores mineros.



En el marco de la Mesa Mujer y Minería de Antofagasta, nuestra directora ejecutiva junto a la Jefa de Administración, Finanzas y RRHH, Rosa Soto, fueron parte de la jornada de presentación del **Plan de Trabajo 2023-2026** de esta instancia.



Como parte del desarrollo del trabajo del centro más allá de la región de Antofagasta, se participó en la **segunda sesión de gobernanza Tantay Atacama**, realizada en Copiapó, con el fin de resolver desafíos de pequeñas y medianas empresas, buscando soluciones tecnológicas de empresas proveedoras, startups, instituciones de educación superior y centros de I+D+i.



En el marco del desarrollo de la industria del litio, el centro participó en el **encuentro de trabajo del Instituto de Tecnologías Limpias (ITL)**, desarrollado en el Hotel Antofagasta, donde se reunieron autoridades y ejecutivos de empresas mineras y energéticas, con la idea de establecer una cartera de proyectos futuros.

También, hemos sido parte del **Plan Estratégico de la Hoja de Ruta Tecnológica para la Mediana Minería**, que forma parte del Programa “Clúster para la Innovación y Tecnologización de la Pequeña y Mediana Minería (PyMM)”, de la Corporación Alta Ley organizó este taller para desarrollar el plan estratégico y priorización de iniciativas estratégicas de este programa.

A fines de noviembre, CIPTMIN fue parte de las organizaciones que firmó la creación de la **Gobernanza del Ecosistema de Emprendimiento de la plataforma Antofalnova**, la que reúne al sector público, al privado y a todo el ecosistema innovador, para impulsar a nuestra región como un polo de desarrollo tecnológico.



También, se participó en el **Encuentro Anual de centros tecnológicos creados por Corfo**, una instancia donde se comparten experiencias en distintos ámbitos. En el caso de CIPTEMIN, se compartió la experiencia en la obtención de recursos para fomentar el desarrollo de emprendedores de base tecnológica.

Por último, se dio un importante paso en la **constituimos de la Mesa Minera “Transformando la Minería de O’Higgins”**, instancia impulsada por Corfo de esta región, instancia que tiene por objetivo desarrollar la diversificación productiva de O’Higgins y generar las condiciones para potenciar el desarrollo de proveedores de servicios a la Minería. La constitución de la Mesa Minera se enmarca en la ejecución del proyecto “Transferencia Escuela Mina Planta”, que es financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional y ejecutado por la Universidad Adolfo Ibáñez.



BALANCE CLASIFICADO

CENTRO INTEGRADO DE PILOTAJE DE TECNOLOGIA MINERA

AÑO COMERCIAL 2023

ACTIVO		PASIVO	
ACTIVO CIRCULANTE		PASIVO CIRCULANTE	
BANCO	1.315.465.471	HONORARIOS POR PAGAR	5.313.063
CLIENTES	26.506.861	PROV IMPUESTOS POR PAGAR	7.276.619
FONDOS MUTUOS	10.000.000	PROV IMPOSICIONES POR PAGAR	3.948.414
CO-EJECUTORES	6.229.970	FONDO FIJO	196.623
PPM	815.297	PROVEEDORES	10.119.690
ANTICIPO PROVEEDORES	3.381.388	ANTICIPO CLIENTES	2.500.000
IMPUESTO POR RECUPERAR	295.862	LINEA SOBRE GIRO	1.490.070
		SUELDO POR PAGAR	398
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	1.362.694.849	TOTAL PASIVO CIRCULANTE	30.844.877
ACTIVO FIJO		PASIVO LARGO PLAZO	
EQUIPOS COMPUTACIONAL	8.970.655		
MUEBLES Y UTILES	9.276.530		
PLATAFORMA GESTION CIPTM	11.344.538		
VEHICULOS	45.244.352		
DEP ACUM EQUIPO COMPUTAC -	1.036.920		
DEP ACUM VEHICULOS	- 3.115.830		
DEP ACUM MUEBLES	- 1.518.607		
TOTAL ACTIVO FIJO	69.164.718	TOTAL PASIVO LARGO PLAZO	-
ACTIVO NO CIRCULANTE		PATRIMONIO	
CTA OBLIGADA SOCIOS	9.000.000	APORTE PECUNIARIO	312.552.127
PERDIDA ACUMULADA	916.182.602	CAPITAL	9.000.000
PERDIDA DEL EJERCICIO	773.018.486	APORTE PROYECTO PDT	63.000.000
		APORTE CORFO	1.815.375.948
		APORTE GOBIERNO REGIONAL	270.313.703
		APORTE CORFO ANTOFAGASTA	80.000.000
		APORTE CORFO PETEC	548.974.000
TOTAL ACTIVO NO CIRCULANTE	1.698.201.088	TOTAL PATRIMONIO	3.099.215.778
TOTAL ACTIVO	3.130.060.655	TOTAL PASIVO	3.130.060.655

Melva Lazo Gomez



COLEGIO DE CONTADORES DE CHILE A.S.
Consejo Regional Antofagasta
MELVA RENILVA LAZO GOMEZ
REGISTRO N° 34218-8
(COLEGIADO 2023)



MELVA LAZO GOMEZ
REG N° 34218-8

ESTADO DE RESULTADO

CENTRO INTEGRADO DE PILOTAJE DE TECNOLOGIA MINERA AÑO COMERCIAL 2023

ESTADO DE RESULTADO		
INGRESOS DE EXPLOTACION		59.822.508
EGRESOS DE EXPLOTACION		11.647.388
MANGEN DE EXPLOTACION		48.175.120
MENOS		
GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS		815.522.249
RESULTADO OPERACIONAL	-	767.347.129
MENOS		
DEPRECIACION		-5.671.357
RESULTADO NO OPERACIONAL	-	5.671.357
UTILIDAD DEL EJERCICIO	-	773.018.486

Melva Lazo Gómez



COLEGIO DE CONTADORES DE CHILE A.G.
Comité Regional Antofagasta
MELVA JESSICA LAZO GOMEZ
REGISTRO N° 34218-8
COLEGIADO 2023



MELVA LAZO GOMEZ
REG N° 34218-8



2022-2023

MEMORIA CIPTEMIN

