

Memoria Anual



2024



CIPTEMIN

VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS
PARA LA MINERÍA

Índice

1. MENSAJES DE AUTORIDADES	
a. Ministra de Minería, Aurora Williams	3
b. Vicepresidente Ejecutivo de Corfo, José Miguel Benavente	4
c. Directora Ejecutiva Comité Corfo Antofagasta, Melissa Gajardo	5
d. Gobernador Regional, Ricardo Díaz	6
e. APRIMIN, Dominique Viera	7
f. INACAP, Carolina Aguila	8
g. UCN, María Cecilia Hernández	9
h. Grupo Minero Las Cenizas, Cristhian Argandoña	10
i. ENAMI, María Cristina Vallejos	11
k. UAI, Claudio Seebach	12
l. AIA, Natalia Femenias	13
m. ENAEX, Juan Andrés Errazuriz	14
2. MENSAJE DE CIPTEMIN	
a. Carta del Presidente del Directorio	15
b. Carta Directora Ejecutiva	16
3. RESUMEN EJECUTIVO:	
a. Estrategias y planteamientos 2023 - 2024	17
b. Grandes Cifras 2024	18
4. ESTRUCTURA CORPORATIVA - CIPTEMIN	19
a. Misión, Visión y Propósito	20
b. Gobernanza	21
c. Directorio	21
d. Organigrama	22
5. SERVICIOS A LA INDUSTRIA	24
a. Red de sitios de pruebas	26
b. Nuestra metodología (paso a paso)	27
c. Red de Expertos	27
6. PILOTAJES Y VALIDACIÓN TECNOLÓGICA, SCOUTING	28
7. VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y PROCESOS DE CERTIFICACIÓN DE CIPTEMIN	32
8. PROGRAMAS	34
9. DIFUSIÓN Y RELACIONAMIENTO 2024	35
10. AVANCES Y DESAFÍOS	40
11. ESTADOS FINANCIEROS 2023 - 2024	41

1

La nueva piedra angular de la minería



La minería ha sido, y continúa siendo, el pilar fundamental del desarrollo económico y social de Chile. El Gobierno del Presidente Gabriel Boric ha asumido el compromiso de fortalecer este sector, promoviendo políticas que impulsen la innovación, la sostenibilidad y, sobre todo, la colaboración entre todos los actores involucrados.

Hoy enfrentamos un punto de inflexión: la transición hacia una minería sostenible y eficiente que no solo responda a las exigencias del mercado global, sino que también genere valor compartido en los territorios. En el último tiempo, las sinergias y colaboraciones público-privadas han sido clave para alcanzar este objetivo.

La Región de Antofagasta, mi tierra natal, se destaca como el corazón de la minería chilena, aportando cerca del 50% respecto de la producción nacional de cobre y el 100% de la producción de litio. Este liderazgo se refleja en la reciente cartera de proyectos mineros presentada por la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), que alcanza un valor de \$83.181 millones de dólares, el más alto en la última década. De esta inversión, el 38% se concentra en Antofagasta, lo que equivale a \$31.318 millones de dólares, reafirmando su posición estratégica en la industria minera nacional.

Estos avances no serían posibles sin una colaboración efectiva entre el sector público y privado, las comunidades locales y las instituciones académicas. En este sentido, el Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras (CIPTMIN) juega un rol esencial en este ecosis-

tema, facilitando la validación y adopción de tecnologías innovadoras que aumentan la competitividad y sostenibilidad de nuestra industria.

El desarrollo tecnológico en minería trasciende la mera eficiencia productiva, donde es una herramienta vital para enfrentar desafíos contemporáneos como la optimización del uso del agua, la reducción de la huella de carbono y la integración de las economías locales en la cadena de valor. Desde el Ministerio de Minería, promovemos políticas que fomenten la innovación abierta y la cooperación entre todos los actores, consolidando un entorno propicio para la evolución de nuestra industria.

Chile tiene el potencial de liderar la minería del futuro, una que equilibre crecimiento económico con responsabilidad ambiental y social. La única manera de lograrlo es a través de la cooperación, la transferencia de conocimiento y el compromiso de todos los actores del ecosistema. Felicito la labor realizada en este período, reflejada en esta memoria, que evidencia el esfuerzo y compromiso de CIPTMIN en impulsar una minería más innovadora, sostenible e inclusiva. Es importante proyectar este trabajo de manera de consolidar una minería cada vez más competitiva y responsable con su entorno.

Aurora Williams Baussa
Ministra de Minería

Antofagasta como polo de innovación de clase mundial

Chile jugará un rol crucial de cara a la transición energética y a toda la transformación productiva que el planeta requiere abordar para hacer frente al desafío de la crisis climática. Y lo hará desde una de sus principales actividades económicas como lo es la minería, donde la innovación, la digitalización y la sostenibilidad son factores determinantes para su competitividad y proyección global. La minería del futuro debe asumir la reducción del impacto ambiental como una de sus metas de corto plazo y para ello es esencial contar con espacios de pilotaje y teste de nuevas tecnologías que apunten a estos objetivos.

Corfo ha venido trabajando colaborativamente con Ciptemin para acelerar la maduración tecnológica de proveedores mineros y fortalecer el ecosistema de innovación en la Región de Antofagasta, consolidando su rol como un polo estratégico de desarrollo para la industria. Este centro tecnológico ha acompañado a más de 200 empresas en programas de transferencia tecnológica en regiones: cada pilotaje representa un ahorro superior a \$250 millones, facilitando así la validación de tecnologías para Pymes.

Nuestro objetivo ha sido fomentar un entorno dinámico donde emprendedores, proveedores tecnológicos y grandes compañías puedan colaborar, generando sinergias que permitan validar y escalar nuevas soluciones en condiciones reales de operación. En este sentido, es relevante destacar los avances logrados por Ciptemin, entre ellos el Programa de Maduración Tecnológica de Proyectos Innova + Pymes, desarrollado con financiamiento del Comité Corfo Antofagasta. Durante 2024, la iniciativa permitió que más de 15 empresas de base tecnológica adquirieran herramientas estratégicas en Propiedad Intelectual, I+D colaborativo, levantamiento público-privado y pilotaje, facilitando su inserción en la industria minera.

Además, fomentó espacios de networking y aprendizaje mutuo entre representantes del sector público, privado y académico, fortaleciendo la conexión entre los distintos actores del ecosistema. Todo ello se desarrolló mediante la ejecución del cierre de los programas FIC-R y PDT, y la implementación de pilotajes tecnológicos en regiones mineras clave, posicionando los proyectos como un garante técnico de innovación aplicada y una pieza central en la consolidación de una minería más innovadora y competitiva.

La Región de Antofagasta ha sido el epicentro de esta transformación, consolidándose como un polo de innovación minera de clase mundial. El respaldo de Corfo, junto con el trabajo en conjunto con Ciptemin, ha permitido fortalecer la capacidad de pilotaje de nuevas tecnologías en la región, otorgando a emprendedores y empresas la oportunidad de probar y escalar sus soluciones con miras a una minería más eficiente, segura y sostenible.

Los avances de este año, reflejados en esta Memoria 2024, evidencian el impacto tangible que la colaboración entre el sector público y privado puede generar en la minería chilena. Cada iniciativa, cada proyecto y cada tecnología validada en Ciptemin nos acerca a una industria más competitiva, sustentable y con mayor valor agregado en innovación. Este camino de transformación no se detiene aquí. Desde Corfo, reafirmamos nuestro compromiso de seguir impulsando, junto a Ciptemin y el ecosistema minero, nuevas iniciativas que fortalezcan el desarrollo tecnológico y consoliden a Antofagasta como un referente mundial en innovación minera.

José Miguel Benavente
Vicepresidente Ejecutivo de Corfo





La transformación digital, la automatización y la sostenibilidad ya no son solo tendencias del futuro, sino realidades que están redefiniendo profundamente la industria minera. Desde el Comité Corfo Antofagasta, hemos sido impulsores de esta evolución, apoyando iniciativas estratégicas que fortalecen la maduración tecnológica, el desarrollo de nuevas soluciones y la competitividad de nuestras empresas.

En este camino, CIPTMIN ha sido un socio clave, articulando un ecosistema colaborativo donde startups, proveedores de base tecnológica, la academia y grandes compañías trabajan en conjunto para validar y escalar soluciones innovadoras en condiciones reales de operación. La Región de Antofagasta ha mostrado un crecimiento sostenido en emprendimiento e innovación, consolidándose como un polo de referencia en el desarrollo tecnológico aplicado a la minería.

Los avances alcanzados en este período, reflejados en la Memoria 2024, demuestran que la sinergia entre el sector público, privado y la academia no solo impulsa la innovación, sino que también posiciona a Antofagasta como un eje estratégico para el futuro de la minería chilena. Felicitamos al centro por su contribución en este proceso, generando nuevas oportunidades y consolidando una minería más eficiente, sustentable y competitiva para la región y el país.

Melissa Gajardo
Directora ejecutiva Comité Corfo Antofagasta





Nuestra región alberga algunos de los yacimientos más importantes del mundo que no solo destacan por su capacidad de producción, sino por ser proyectos mineros referentes en innovación y tecnología minera.

Este entorno ha propiciado la participación de una amplia gama de servicios y proveedores locales que, apoyados por instituciones como CIPTMIN, han encontrado en la minería un campo fértil para crecer y diversificarse. La colaboración entre la industria minera y estos nuevos actores ha sido esencial para fomentar un ecosistema de innovación que beneficia a toda la región.

El compromiso con la sostenibilidad y el desarrollo social ha llevado a la minería a adoptar prácticas más limpias y eficientes, lo que a su vez ha abierto espacios para emprendimientos enfocados en soluciones ambientales y tecnológicas. Este círculo virtuoso fortalece nuestra economía y asegura un desarrollo equilibrado y equitativo para todos los habitantes de Antofagasta.

Como Gobernador de la Región de Antofagasta, reafirmo nuestro compromiso de seguir apoyando y promoviendo iniciativas que integren la minería con la innovación y el emprendimiento. Juntos, continuaremos construyendo una región próspera, líder en desarrollo tecnológico y ejemplo de cómo la tradición minera puede convivir y potenciar nuevas formas de hacer negocios.

En un escenario global marcado por la urgencia climática, es fundamental que nuestras decisiones apunten hacia una transformación productiva sostenible. Por ello, impulsamos una minería que no solo sea motor de desarrollo económico, sino también protagonista en la transición energética, en la gestión eficiente de recursos y en la reducción de emisiones. Antofagasta está llamada a ser una región pionera en la adaptación y respuesta al cambio climático, articulando innovación, conciencia ambiental y compromiso territorial.

Ricardo Díaz
Gobernador de la Región de Antofagasta





El desarrollo económico de Chile ha estado históricamente ligado a la minería, representando en promedio un 10% del PIB nacional en los últimos 70 años y 13% en los últimos tres años, cifra que se duplica al considerar el efecto multiplicador por encadenamiento productivo. Sin embargo, el futuro de la industria minera ya no solo depende de la extracción de recursos, sino de su capacidad de incorporar nuevas tecnologías, digitalización y sostenibilidad, transformándose en un pilar clave del desarrollo productivo del país.

La Región de Antofagasta, en particular, se ha consolidado como un epicentro de innovación minera, con un ecosistema donde startups, proveedores tecnológicos, centros de pilotaje y compañías mineras trabajan en conjunto para desarrollar soluciones de alto impacto. En este contexto, CIPTMIN ha sido un articulador esencial, facilitando la validación de tecnologías y generando espacios para que la innovación fluya hacia la industria con eficiencia y escalabilidad.

El gran desafío hacia adelante será seguir fortaleciendo este ecosistema, promoviendo el desarrollo de capacidades locales, la vinculación efectiva entre actores y la adopción ágil de tecnologías que permitan construir una minería más eficiente, sustentable y competitiva a nivel global. Desde nuestra posición, buscamos que más actores como CIPTMIN sean parte de este espacio para avanzar en esta dirección y consolidar a Chile como un referente en minería inteligente e innovadora.

Dominique Viera
Presidenta de APRIMIN

En INACAP, creemos en la innovación y en la colaboración como pilares fundamentales para el desarrollo de la minería en Chile. Nuestra alianza con CIPTMIN ha permitido generar espacios de prueba y desarrollo en áreas clave como la flotación y la lixiviación, procesos esenciales en la cadena productiva minera. Estas iniciativas han sido cruciales para fortalecer la competitividad y sostenibilidad del sector, asegurando su evolución en un entorno cada vez más desafiante.

Durante este período de colaboración, hemos consolidado nuestro compromiso con una minería orientada al futuro, integrando la evaluación de proyectos y maduración de tecnologías desde una perspectiva técnica, económica y medioambiental. Gracias a esta sinergia, hemos facilitado el acceso a madurar tecnologías de nuestros académicos e investigadores, promovido la difusión de conocimiento especializado y potenciado redes estratégicas de cooperación, todo ello con foco en soluciones de alto impacto para el sector. La formación de talento ha sido un eje central de esta colaboración. Creemos firmemente que el crecimiento de la minería requiere una estrecha vinculación entre la academia y el sector productivo, asegurando que las nuevas generaciones cuenten con las competencias y habilidades necesarias para enfrentar los retos que impone la transformación digital, la automatización y la transición hacia una minería más sustentable.

Miramos hacia el futuro con la certeza de que este camino de cooperación seguirá generando nuevas oportunidades y consolidando una industria minera más innovadora, responsable y preparada para los desafíos que vienen. Seguiremos fortaleciendo esta alianza con CIPTMIN, convencidos de que el trabajo conjunto es la clave para el progreso y la excelencia en el sector.

Carolina Águila
Directora de Minería de INACAP





En la Universidad Católica del Norte creemos que la innovación, la investigación aplicada y la formación de capital humano avanzado son motores fundamentales para el desarrollo sostenible de Chile y su área minera. Como actores estratégicos y colaboradores de CIPTMIN, creemos en una alianza que permita acelerar la validación de tecnologías y generar un impacto real en la industria, fortaleciendo la conexión entre el conocimiento académico y los desafíos productivos.

Nuestro compromiso con la ciencia y la tecnología se ha traducido en el impulso al escalamiento de prototipos mínimos viables, transformándolos en soluciones efectivas listas para su transferencia a entornos industriales.

En este contexto, la colaboración con CIPTMIN ha sido clave para consolidar la Red de Espacios de Prueba, habilitando el desarrollo de tecnologías en áreas críticas como minería no metálica, procesamiento de minerales y automatización de procesos. Chile enfrenta el desafío de avanzar hacia una minería más eficiente y sustentable, y en este camino la inversión en investigación y desarrollo es clave. Como universidad, reafirmamos nuestra convicción de que la generación de conocimiento debe estar al servicio del país, promoviendo tecnologías que optimicen la productividad, reduzcan el impacto ambiental y potencien el capital humano del sector.

María Cecilia Hernández
Rectora Universidad Católica del Norte





El déficit mundial de cobre y la oportunidad que este escenario representa para nuestra industria, plantean a las empresas mineras chilenas el desafío de retomar la senda del crecimiento por medio de la innovación y mejora de sus niveles de producción y productividad.

La optimización de sus procesos, el fortalecimiento de su sostenibilidad y la integración de nuevas tecnologías son claramente factores clave para avanzar hacia una operación más eficiente y competitiva.

Ante esta necesidad de crecimiento donde la innovación resulta imprescindible, CIPTMIN ha demostrado ser un socio estratégico fundamental para acelerar el desarrollo y validación de soluciones tecnológicas en minería.

Desde Grupo Minero Las Cenizas, comprendemos que el crecimiento de la industria requiere plataformas confiables para la maduración y escalamiento de nuevas tecnologías. La posibilidad de testear soluciones en condiciones reales de operación, con metodologías rigurosas, es un factor diferenciador que contribuye a la adopción de herramientas innovadoras con mayor probabilidad de éxito.

La minería chilena, alineada con las estrategias de crecimiento sostenible del país, se ha propuesto aumentar la producción de cobre en 1 millón de toneladas al 2026, manteniendo un equilibrio entre productividad, eficiencia energética y reducción del impacto ambiental.

Para lograrlo, la inversión en innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías son fundamentales. En este contexto, la colaboración entre el sector privado, el mundo académico y los centros de pilotaje es esencial para consolidar una minería más competitiva, alineada con los estándares globales de sustentabilidad y transformación digital. En CIPTMIN hemos encontrado un aliado estratégico que aporta no solo infraestructura crítica, sino también conocimiento especializado, facilitando la transición desde el prototipo hasta su aplicación industrial.

Sabemos que implementar nuevas soluciones en operaciones activas es un desafío continuo. Sin embargo, estamos convencidos de que el camino hacia una minería más digital, eficiente y respetuosa con el entorno solo es posible mediante el trabajo conjunto. En este esfuerzo, el rol de CIPTMIN ha sido, y seguirá siendo, fundamental.

Cristián Argandoña
Gerente General Grupo Minero Las Cenizas

La innovación en minería es un desafío que requiere pruebas en terreno, evaluación rigurosa y escalamiento progresivo para su implementación efectiva. Cada nueva tecnología, mejora de proceso o solución sustentable debe superar distintas etapas antes de consolidarse en la industria. En este contexto, CIPTMIN cumple un papel fundamental, no sólo facilitando el pilotaje de estas innovaciones, sino también conectando a los distintos actores que hacen posible su desarrollo y aplicación.

El acceso a tecnología de punta puede marcar la diferencia en su competitividad y sostenibilidad para plantas de pequeña y mediana minería. El pilotaje, cuando es gestionado de manera eficiente, reduce incertidumbre, optimiza costos y permite que las soluciones se integren con mayor rapidez y certeza en la industria minera. En tanto, las grandes compañías enfrentan dificultades para destinar recursos operacionales a pruebas tecnológicas, mientras que los desarrolladores necesitan entornos reales para evaluar sus innovaciones.

El centro interactúa como un puente estratégico, permitiendo que las pruebas se realicen en empresas de menor escala y facilitando un escalamiento progresivo con menores riesgos hacia las distintas escalas de la minería. Este modelo de colaboración beneficia a toda la industria, ya que fomenta la transferencia tecnológica y acelera la adopción de soluciones eficientes y sustentables. Seguiremos trabajando en conjunto con CIPTMIN para fortalecer este ecosistema y asegurar que los beneficios del desarrollo tecnológico lleguen a toda la industria.

María Cristina Vallejos
Gerenta de Desarrollo y Proyectos
Empresa Nacional de Minería





La región de Antofagasta, junto a la toda la macro zona norte y las regiones mineras de la zona central de nuestro país, juegan un rol estratégico para consolidar un ecosistema de innovación que fortalezca su industria minera. Para lograrlo, es fundamental una vinculación efectiva entre la academia, los espacios de prueba, los centros de I+D, las empresas del sector y la comunidad. La minería del futuro no solo requiere nuevas tecnologías, sino también una transformación en la manera en que desarrollamos, validamos y escalamos soluciones con impacto real en la productividad, resiliencia y sostenibilidad.

Desde la Universidad Adolfo Ibáñez, estamos convencidos de que la colaboración con CIPTMIN es un elemento clave en este proceso. La academia juega un rol esencial en el desarrollo de conocimiento y tecnología aplicada. En este camino, hemos trabajado estrechamente con el Centro con nuestra Iniciativa Minera Escuela Mina Planta Chancón y la carrera de Ingeniería Civil en Minería, para impulsar que las innovaciones pasen de la teoría a la práctica mediante pilotajes en condiciones reales.

No obstante, el desafío que enfrentamos no es solo tecnológico, sino también cultural: lograr que la minería adopte una mentalidad innovadora, abierta a la experimentación y validación de nuevas soluciones. La sinergia entre universidades, centros de pilotaje y la industria es el motor que permitirá a Chile seguir liderando en minería, promoviendo un desarrollo inteligente y sostenible al servicio de un mayor bienestar de Chile y el mundo, hoy y mañana.

Claudio Seebach
Decano Facultad de Ingeniería y Ciencias
Universidad Adolfo Ibáñez



En la Región de Antofagasta, la expansión de una minería limpia y competitiva es una prioridad. Datos del Ministerio de Hacienda sitúan que Chile está en una meta de ampliar en un millón de toneladas la producción de cobre para 2026, desafío que exige fortalecer los encadenamientos productivos e impulsar inversiones sostenibles.

En paralelo, la incorporación de energías renovables y la optimización del uso de recursos hídricos, refuerzan el compromiso de la industria con la eficiencia y la responsabilidad ambiental, pilares esenciales para su proyección a largo plazo.

Así, el futuro de la minería se construye con innovación aplicada y sinergia estratégica. A través de la articulación entre empresas, proveedores tecnológicos, centros de pilotaje y la academia, podemos acelerar la transformación del sector y posicionar a la Región de Antofagasta como un referente en innovación para la industria extractiva. Seguiremos accionando junto a CIPTMIN en esta dirección, convencidos que una minería sostenible e integrada con su entorno es clave para el desarrollo productivo de largo plazo.

Natalia Femenías Navea
Gerente del Centro de Desarrollo Empresarial - CDE
Asociación de Industriales de Antofagasta

El desarrollo de una minería más eficiente y sostenible depende de la capacidad del sector para integrar nuevas tecnologías con impacto real en la productividad, seguridad y sustentabilidad. Para que la innovación sea efectiva, es crucial contar con espacios donde estas soluciones puedan validarse en condiciones operacionales reales y transferir exitosamente a la industria.

En una nueva edición de la memoria 2024 de CIPTMIN queremos destacar la permanente colaboración que el centro ha entregado a empresas y proveedores tecnológicos. Nuestra alianza ha sido clave para impulsar la transferencia tecnológica en la industria minera. Nuestra alianza con CIPTMIN representa un modelo virtuoso de colaboración estratégica que refleja cómo la cooperación entre distintos actores puede transformar profundamente la industria. Estamos convencidos de que el futuro de la minería se construye desde la innovación, el trabajo conjunto y la visión de largo plazo. Juntos podemos acelerar la transformación del sector y posicionar a la Región de Antofagasta como un referente en innovación para la industria extractiva.

Juan Andrés Errázuriz
Gerente General Enaex



2 Construyendo el futuro de la minería chilena: nuestros próximos desafíos

Desde nuestros inicios, nos hemos esforzado por ser un articulador entre la innovación tecnológica y la validación de soluciones en entornos operacionales reales. A lo largo del 2024, hemos reforzado nuestra capacidad de ser el puente entre proveedores tecnológicos y las necesidades estratégicas del país en su camino hacia una minería más eficiente y sustentable.

El impacto de CIPTMIN se refleja en la consolidación de nuestra red de espacios de prueba, la expansión de nuestros servicios de validación y certificación, y en la creciente confianza depositada por empresas mineras en nuestra labor. Nos enorgullece haber liderado el desarrollo de nuevos modelos de pilotaje y certificación, incrementando el interés de proveedores tecnológicos, empresas mineras y actores claves de la industria. Así como también trabajar por fortalecer nuestra vinculación internacional con acuerdos estratégicos como el firmado con el Hub de Innovación Minera del Perú.

Sin embargo, el futuro presenta grandes desafíos. La minería chilena requiere acelerar la adopción de tecnologías que respondan a los desafíos de productividad, sostenibilidad y seguridad. En este contexto, nuestra estrategia se enfocará en seguir desarrollando alianzas estratégicas, consolidar a CIPTMIN como un referente en certificación de tecnologías y escalar nuestro modelo de servicios para asegurar nuestra sostenibilidad en el largo plazo.

Renovamos nuestro compromiso de trabajar por una minería cada vez más conectada con la ciencia, la sustentabilidad y el desarrollo tecnológico del país. Confiamos en que, trabajando en conjunto, seguiremos transformando desafíos en oportunidades y aportando valor al ecosistema minero nacional.

Robert Mayne-Nicolls
Presidente del Directorio CIPTMIN





Consolidación y crecimiento en la minería tecnológica

El año 2024 ha sido un periodo de consolidación y crecimiento para el Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras (CIPTMIN). Nuestro compromiso con la validación y el desarrollo de tecnologías mineras ha permitido fortalecer nuestra red de colaboración con la mediana y gran minería, afianzando nuestro rol como garantes tecnológicos y facilitadores de innovación.

Hoy, el centro ha alcanzado hitos significativos en su desempeño. Hemos consolidado la validación de nuevas tecnologías y la expansión de alianzas estratégicas con empresas líderes de la industria. Además, se ha ampliado nuestra red de espacios de prueba, en distintas regiones mineras, abarcando escalas que van desde laboratorios a operaciones industriales. Tecnologías como el sistema de lavado de cátodos, los procesos de biolixiviación de sulfuros y soluciones de monitoreo para mitigación de polvo en minería son parte de los desarrollos ejecutados en el periodo, acompañados de protocolos de pilotaje rigurosos y metodologías de validación diseñadas por nuestro equipo.

Este despliegue no solo consolida la robusta red de 31 espacios de prueba activos a nivel nacional, sino que además posiciona a CIPTMIN como el centro tecnológico de referencia para iniciativas de validación, escalamiento y certificación de tecnologías aplicadas a los desafíos reales de la minería moderna.

Además, durante el 2024, se concretó el trabajo colaborativo con organizaciones mineras fortaleciendo nuestra

condición de garantes tecnológicos: actores que validan imparcialmente el potencial de soluciones emergentes y conectan a los innovadores con las grandes operaciones mineras. Asimismo, nuestro sello de certificación continúa avanzando, proyectando su primer caso de éxito para fines de 2025.

Mirando hacia adelante, el desafío es claro: sostener este crecimiento, ampliar nuestra cobertura territorial hacia distintas regiones del país, y seguir siendo el puente estratégico que articule tecnologías con las necesidades de una minería cada vez más sustentable, eficiente e inclusiva.

Agradecemos a todos quienes han confiado en CIPTMIN y continúan apoyando nuestra misión de transformar la minería a través de la validación y pilotaje de tecnologías. Seguiremos avanzando con determinación para contribuir al desarrollo de una minería más eficiente, sustentable e innovadora.

Dra. Cynthia Torres
Directora ejecutiva CIPTMIN





3 Estrategias y planteamientos 2023 - 2024

Durante el bienio 2023-2024, CIPTMIN fortaleció su posición como articulador estratégico entre la innovación tecnológica y la industria minera. En este período, la gestión se ha orientado hacia la validación técnica de soluciones con alto potencial de impacto, abordando desafíos reales de la mediana y gran minería.

Entre las principales estrategias, destaca el despliegue territorial en regiones como O'Higgins, Atacama y Coquimbo, ampliando la cobertura de sus servicios más allá de Antofagasta y la Región Metropolitana. Paralelamente, se ha robustecido el portafolio de espacios de prueba, alcanzando 31 sitios activos con diferentes escalas de pilotaje (industrial, semi-industrial y laboratorio), incluyendo alianzas clave con organizaciones como ENAMI, GMLC, HMC y universidades nacionales.

Al mismo tiempo, se implementaron estrategias de certificación tecnológica mediante el desarrollo del Sello CIPTMIN, y se consolidó el modelo de "garantía tecnológica". También se trabajó en lograr una reconocida proyección institucional, fortaleciendo la presencia en medios de prensa y participación de actividades del equipo directivo. En paralelo, se fortaleció el capital humano con una dotación completa de profesionales para actividades de I+D, y se avanzó decididamente en el plano internacional.

En términos de sostenibilidad, se impulsó un modelo financiero más robusto basado en la diversificación de servicios especializados, incluyendo certificaciones, programas formativos y asesorías técnicas. Este enfoque busca consolidar a CIPTMIN como un actor autosustentable, capaz de ofrecer validación tecnológica continua a lo largo de toda la cadena de valor minera.

Cifras

+30

Servicios de
pilotaje y validación de
tecnologías.

+264

clientes atendidos,
fortaleciendo redes y
capacidades.

+45

protocolos de pilotaje
desarrollados, con metodologías
adaptadas a cada desafío.

+31

espacios de prueba
desplegados a lo largo
del territorio.

25%

de aumento en fondos
públicos levantados
respecto a 2023.

+30

asesorías en propiedad
intelectual para tecnologías
emergentes.

+20

Estudios de mercado
a proveedores
tecnológicos.

50%

protocolos de
pilotaje
implementados
con éxito.



3 Estructura corporativa - CIPTEMIN

Desde el inicio de sus operaciones en 2018, CIPTEMIN se ha constituido como una corporación sin fines de lucro, nacida bajo el alero del programa de Fortalecimiento de Capacidades Tecnológicas de CORFO. Su objetivo ha sido generar sinergias efectivas entre la gran y mediana minería, proveedores tecnológicos y la academia, facilitando así la validación, escalamiento y transferencia de tecnologías para responder a los desafíos estratégicos del sector minero.

En coherencia con este propósito, CIPTEMIN aspira a consolidarse como un referente nacional e internacional en innovación aplicada, promoviendo la incorporación efectiva de soluciones tecnológicas mediante metodologías de pilotaje y certificación, articuladas con un modelo de gobernanza colaborativo y una red descentralizada de espacios de prueba.

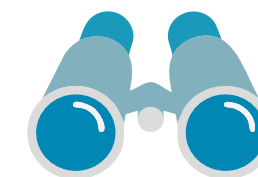


Misión



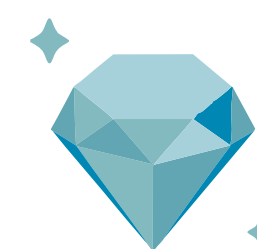
Habilitar y gestionar una red integrada, eficiente y eficaz de actores, tanto públicos como privados, al disponer de sitios de prueba para el pilotaje y validación de tecnologías en los principales procesos mineros, dotadas de infraestructura adecuada, potenciando un capital humano avanzado para ejecutar 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.

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

¿Por qué existimos?



- 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.
- Buscamos desarrollar nuestro quehacer bajo estrictos protocolos de confidencialidad, resguardando el interés de todos los actores del ecosistema de innovación nacional e internacional.
- Velamos por un desempeño eficiente, proactivo y de alto compromiso con estándares de calidad, seguridad y con visión medioambiental.
- Buscamos resolver con creatividad los desafíos que imponen las tecnologías al momento de pilotear y validarlas.
- Transparencia en el uso y rendición de los fondos públicos y privados que forman la estructura financiera del centro.
- Integramos la inclusión en todos nuestros procesos.
- Promovemos el desarrollo integral de su equipo humano, a través de un plan de formación y capacitación permanente.

4 Estructura corporativa - CIPTEMIN/Gobernanza

La gobernanza del Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras (CIPTEMIN) se sustenta en un modelo colaborativo y representativo del ecosistema minero y académico nacional. Su estructura está diseñada para asegurar una dirección estratégica coherente con las necesidades de innovación de la industria, mediante una participación activa de sus socios fundadores.

La asamblea de socios constituye el máximo órgano de decisión, encargada de definir los lineamientos estratégicos del centro y velar por su cumplimiento. Actualmente, CIPTEMIN cuenta con la participación de cinco socios institucionales de alto prestigio y trayectoria:



Universidad
Católica del Norte (UCN)



Universidad de Santiago
de Chile (USACH)



INACAP



Universidad Adolfo Ibáñez



Grupo Minero Las Cenizas

Estos socios aportan desde su experiencia académica, tecnológica e industrial, consolidando a CIPTEMIN como un articulador clave entre la generación de conocimiento, la validación tecnológica y la transferencia hacia el sector productivo.

El modelo de gobernanza es complementado por un directorio integrado por representantes de estas entidades, quienes supervisan la gestión de la Dirección Ejecutiva y velan por el cumplimiento de los objetivos estratégicos definidos.

Nuestro directorio

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

El Directorio de CIPTEMIN está compuesto por representantes de sectores industriales, académicos y gremiales. Tiene la función de definir la visión estratégica del centro y velar por su cumplimiento. Al cierre del 2024, el directorio de CIPTEMIN quedó integrado de la siguiente manera:

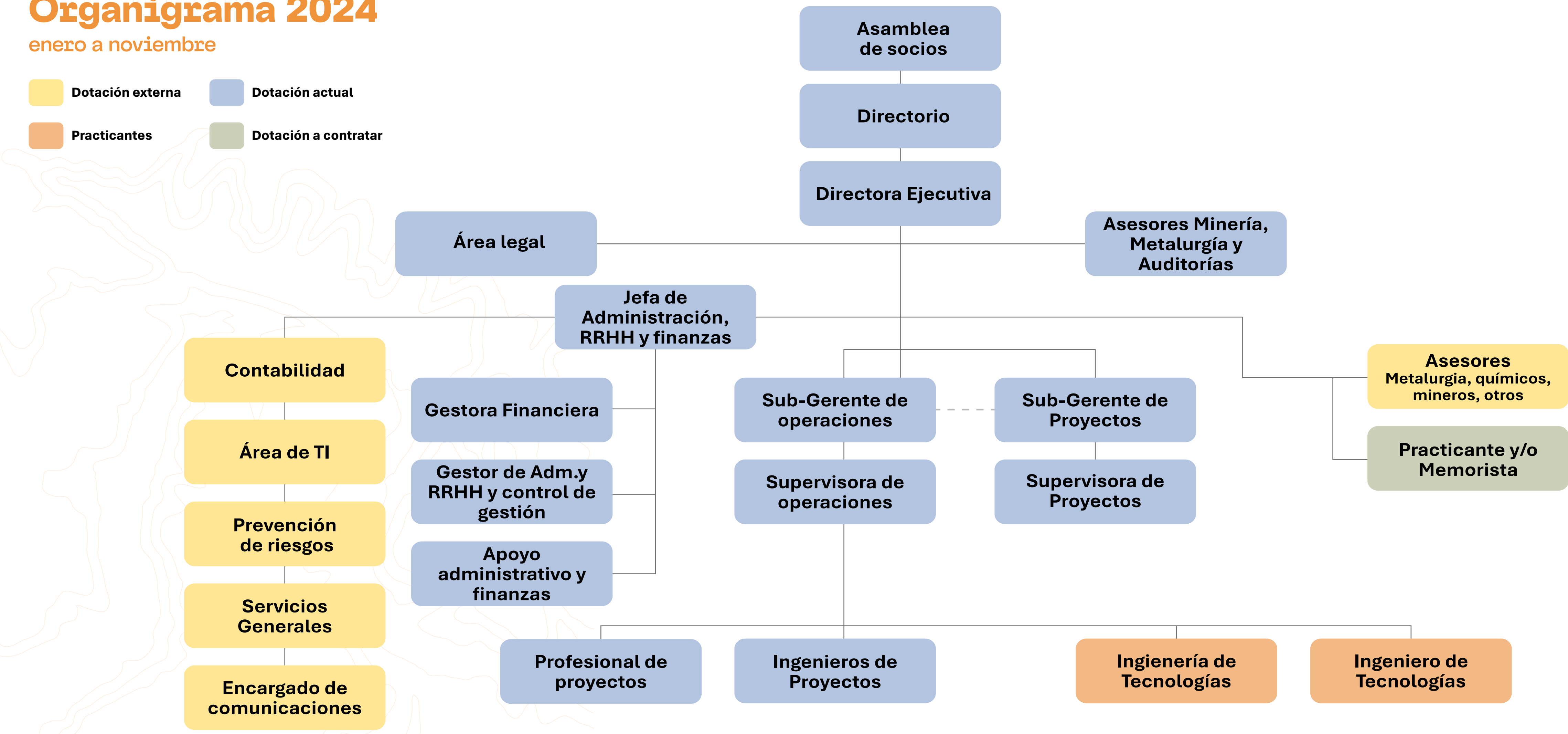
- **Robert Mayne-Nicholls (Presidente del Directorio)**
- **Dominique Viera (APRIMIN)**
- **Cristian Argandoña (GMLC)**
- **Carolina Águila (INACAP)**
- **Natalia Femenías (AIA)**
- **Francisco Portilla (ENAEX)**
- **Rodrigo Sfeir (UCN)**



Organigrama 2024

enero a noviembre

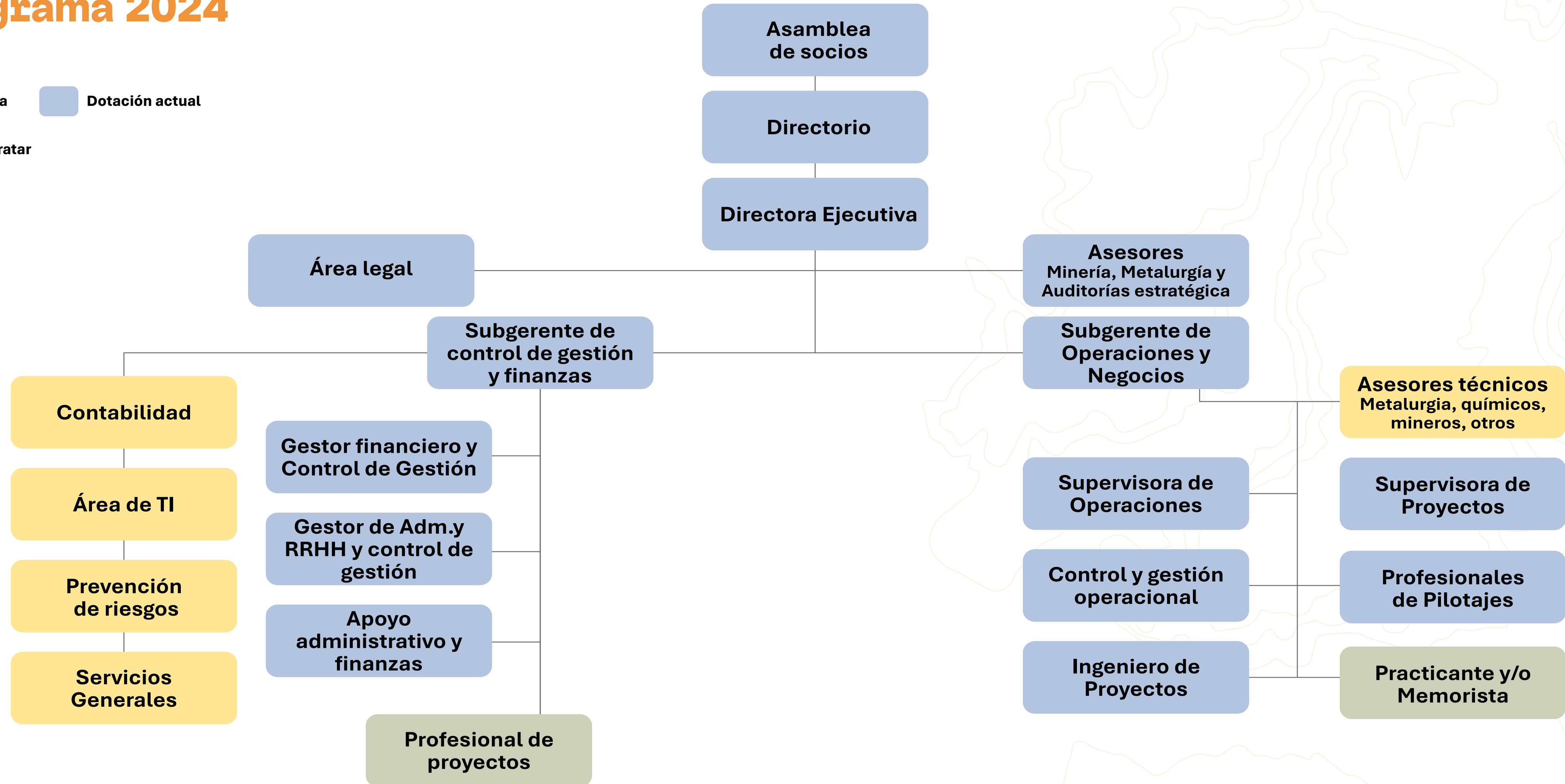
- Dotación externa
- Dotación actual
- Practicantes
- Dotación a contratar





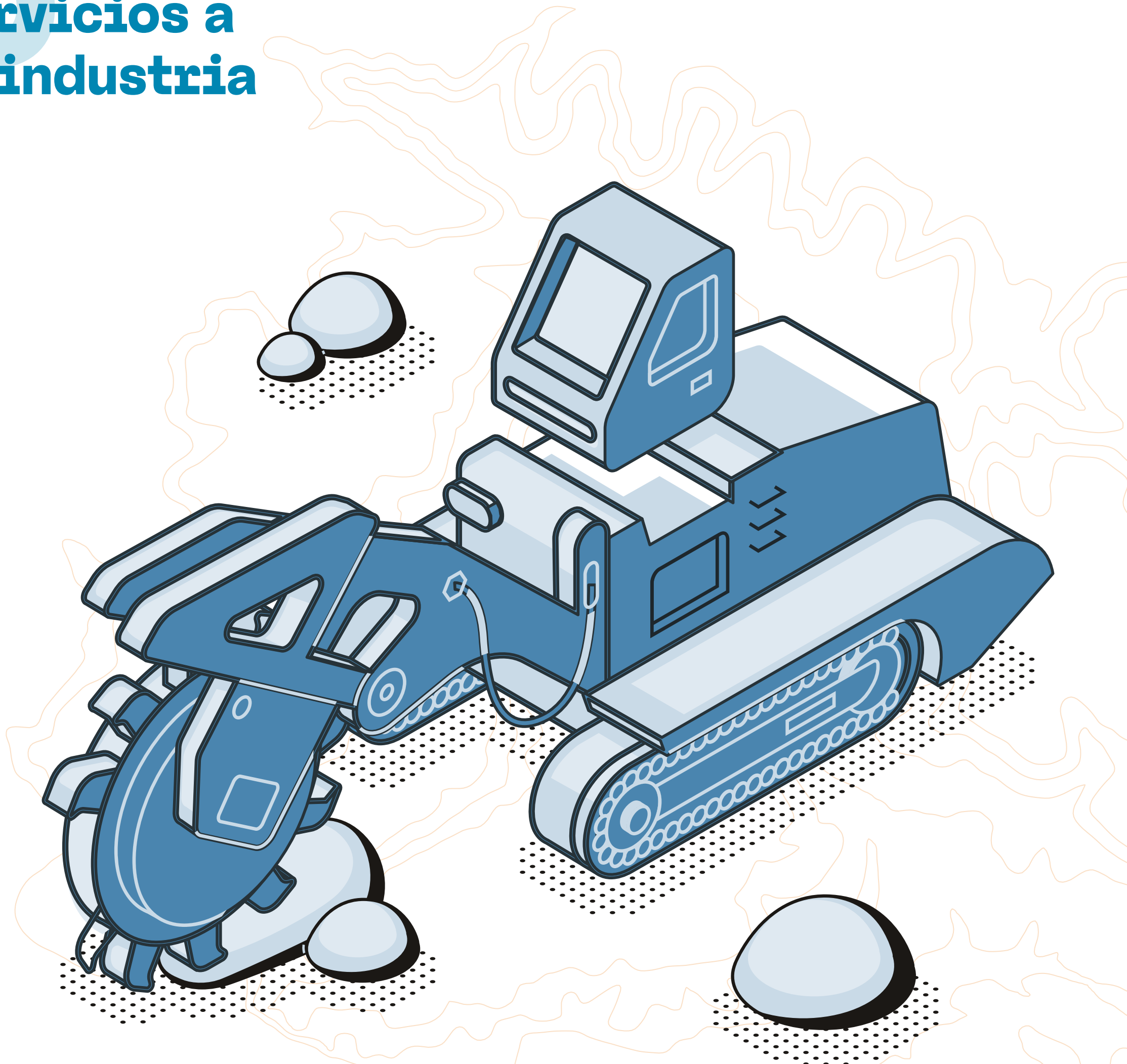
Organigrama 2024 diciembre

- Dotación externa
- Dotación actual
- Dotación a contratar



5

Servicios a la industria



A nivel local y nacional, CIPTMIN se ha posicionado como un actor relevante dentro de la industria, ofreciendo un modelo de servicios integrados que permiten a proveedores tecnológicos validar, escalar y certificar sus soluciones en condiciones reales de operación. Estos servicios no solo disminuyen los riesgos de adopción tecnológica, sino que también fortalecen la competitividad, sostenibilidad y transformación digital de la industria minera nacional.

A diciembre de 2024, CIPTMIN cuenta con una red consolidada de 31 espacios de prueba, distribuidos estratégicamente en siete regiones del país: Antofagasta, Coquimbo, Metropolitana y O'Higgins. Esta red está compuesta, tanto por faenas industriales como plantas de procesamiento y faenas de lixiviación de organizaciones relevantes, tales como la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), Minera HMC y el Grupo Minero Las Cenizas (GMLC), así como también laboratorios de alta especialización de instituciones académicas como la Universidad Católica del Norte (UCN), la Universidad de Santiago de Chile (USACH), el Instituto Nacional de Capacitación Profesional (INACAP) y la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI).

La diversidad de estos espacios permite validar tecnologías en una amplia gama de escalas, desde pruebas controladas en laboratorio hasta validaciones industriales, adaptándose a tecnologías que abarcan procesos de extracción, procesamiento, monitoreo ambiental, optimización de operaciones y automatización de plantas. Esta infraestructura es un activo estratégico que posiciona a CIPTMIN como uno de los centros de pilotaje más robustos de la región.

En el período, el centro cuenta con más de diez proyectos de pilotaje simultáneos en ejecución, cubriendo un amplio espectro de soluciones tecnológicas en distintas fases de madurez. En cada uno de ellos, CIPTMIN ha incorporado transversalmente los principios de la Minería 4.0 en su estrategia de servicios, apostando por tecnologías que incorporen inteligencia artificial, robótica, automatización de procesos y análisis predictivo de datos.

5 Servicios a la industria

CIPTMIN ofrece una solución integral para el desarrollo, pilotaje, validación y escalamiento de tecnologías aplicadas a la minería, mediante los siguientes servicios principales:

1. Gestión de espacios de prueba:

CIPTMIN ofrece a los proveedores tecnológicos el acceso a una infraestructura variada y especializada para validar sus tecnologías. Esta gestión incluye la planificación logística, la adecuación del espacio físico a los requerimientos técnicos, la coordinación con las faenas mineras o laboratorios, y la supervisión de las actividades de prueba. Cada espacio se adapta a las necesidades de las tecnologías validadas, considerando factores como escalabilidad, condiciones operacionales, requerimientos de seguridad y cumplimiento normativo.

2. Diseño de protocolos de pilotaje:

Fase crítica para asegurar la calidad y la trazabilidad de las validaciones. CIPTMIN desarrolla protocolos personalizados para cada tecnología, definiendo claramente los objetivos de validación, los indicadores de éxito, los procedimientos de ejecución, los métodos de recolección de datos y los mecanismos de análisis. Esto garantiza que los resultados obtenidos sean robustos, comparables y útiles tanto para la mejora de la tecnología como para su posterior adopción industrial.

3. Validación de madurez tecnológica:

Mediante una metodología estandarizada basada en TRL (Technology Readiness Level), CIPTMIN realiza diagnósticos del nivel de madurez de las tecnologías que recibe. A partir de esta evaluación, se propone un plan de acciones correctivas, ensayos adicionales o escalamiento de pruebas para avanzar en el ciclo de maduración tecnológica. Este servicio es fundamental para asegurar que las soluciones validadas estén efectivamente listas para su implementación a nivel industrial o comercial.

4. Garante tecnológico:

CIPTMIN actúa como un tercero imparcial en procesos de validación de tecnologías, certificando que los resultados obtenidos son confiables, reproducibles y ajustados a las condiciones reales de operación minera. Distintas empresas han confiado en CIPTMIN para la evaluación de tecnologías emergentes, basando sus decisiones de adopción en los informes de validación emitidos por el centro. Este servicio proporciona seguridad técnica tanto a los proveedores como a las compañías mandantes.

5. Certificación de tecnologías (Sello CIPTMIN):

En virtud con su objetivo de aumentar la confianza en tecnologías validadas, CIPTMIN ha desarrollado un proceso formal de certificación. El Sello CIPTMIN reconoce a aquellas tecnologías que cumplen con altos estándares de desempeño técnico, seguridad operacional, sostenibilidad ambiental y viabilidad comercial. Obtener este sello permite a los desarrolladores tecnológicos mejorar su posicionamiento en el mercado y facilita su escalamiento comercial.

6. Asesoría técnica especializada:

CIPTMIN ofrece asesorías en áreas estratégicas como el levantamiento de financiamiento público-privado, la propiedad intelectual, el diseño de modelos de negocio, la adecuación regulatoria y la internacionalización de tecnologías. Estas asesorías permiten fortalecer el ecosistema de innovación minera, ayudando a las tecnologías a superar las barreras de entrada al mercado.

5 Servicios a la industria/Red de sitios de prueba

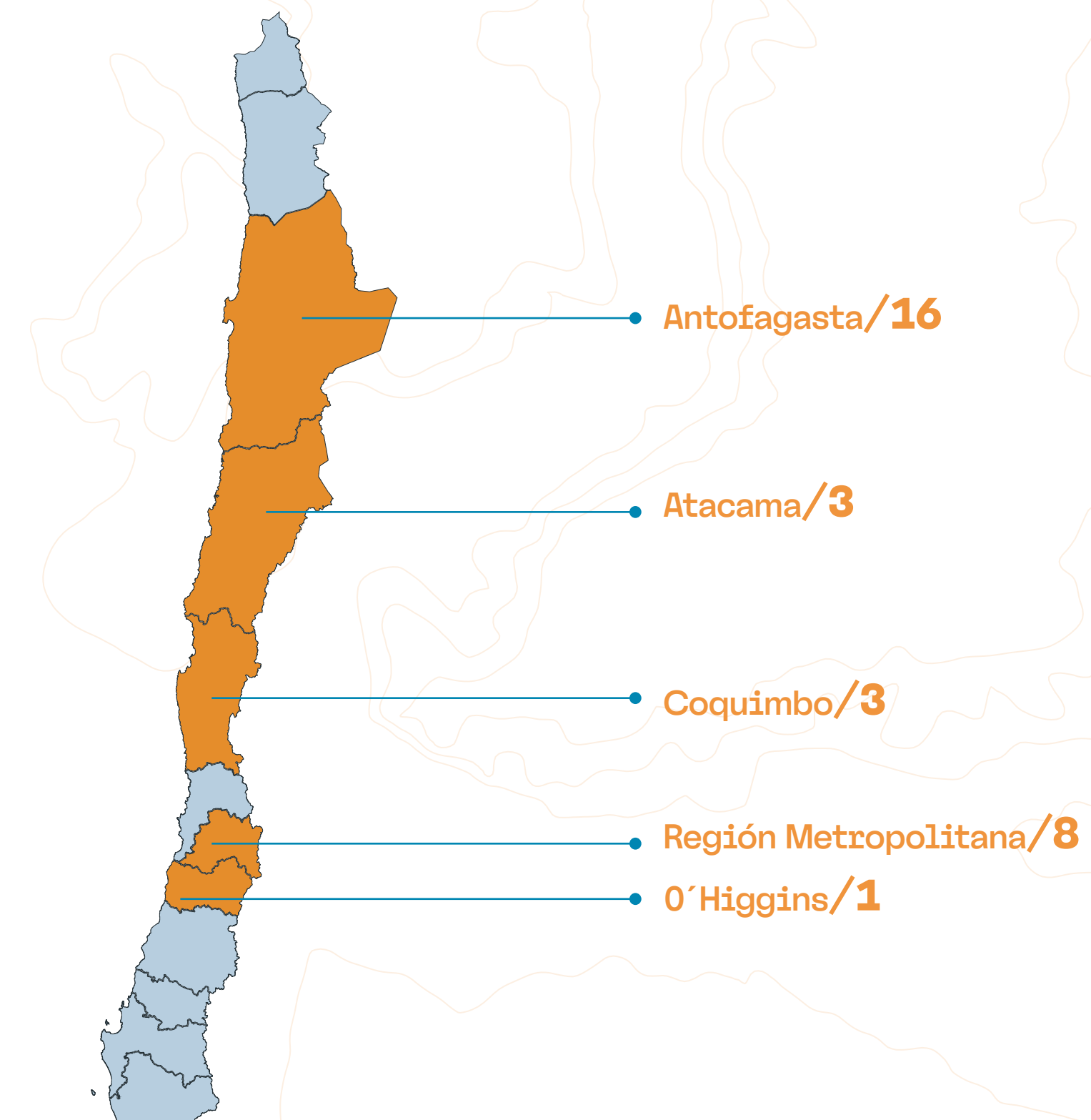
CIPTMIN se apoya en una red de 31 espacios de prueba en cinco regiones del país, lo que permite validar tecnologías en entornos reales, semi-industriales o de laboratorio, según las necesidades específicas de cada proyecto.

Durante 2024, se fortaleció esta infraestructura con la incorporación de nuevas instalaciones estratégicas, destacándose la planta hidrometalúrgica Tornasol, ubicada a 50 km al noreste de Calama, en la región de Antofagasta. Esta instalación se destaca por producir cátodos de cobre verde mediante un proceso de bajo impacto ambiental y costos energéticos competitivos, por otro lado la planta Geominco para producir polvo fino de cobre.

En cada espacio de prueba, CIPTMIN se encarga de:

- Levantamiento de requerimientos técnicos para identificar el espacio más adecuado para la tecnología.
- Gestión y articulación con faenas, plantas o laboratorios para garantizar la disponibilidad y condiciones óptimas de prueba.
- Preparación del ingreso, incluyendo la elaboración de carpetas de arranque, cumplimiento de protocolos de seguridad y obtención de permisos.
- Planificación detallada de las actividades en el espacio de prueba, acorde al protocolo establecido.
- Supervisión técnica continua del uso del espacio para asegurar el cumplimiento de los estándares operacionales y de seguridad.

Conoce nuestros espacios de prueba



5 Servicios a la industria/Nuestra Metodología

La gestión de pilotajes y validaciones en CIPTMIN se sustenta en una metodología integral y rigurosa, diseñada para maximizar el potencial de las tecnologías evaluadas y minimizar los riesgos asociados a su implementación. Esa metodología, fortalecida durante 2024, se estructura en seis actividades principales que permiten un acompañamiento completo del proceso de validación tecnológica:

1. Captación y diagnóstico de tecnologías

El proceso comienza con el levantamiento de información preliminar sobre la tecnología propuesta y los requerimientos del espacio de prueba. Esta fase considera entrevistas técnicas, análisis de antecedentes y talleres interactivos, buscando comprender tanto los desafíos operacionales como el nivel de madurez de la solución a pilotar.

2. Evaluación de madurez tecnológica y viabilidad

Posteriormente, se realiza una evaluación formal de madurez utilizando el modelo de Technology Readiness Levels (TRL). En esta etapa se diagnostican las brechas técnicas, comerciales y de implementación, asegurando que las tecnologías seleccionadas estén listas para pruebas en ambientes industriales o semi-industriales.

3. Diseño de protocolo de pilotaje

CIPTMIN desarrolla un protocolo detallado que define la metodología de ejecución del pilotaje, incluyendo KPIs de desempeño, requerimientos operacionales, consideraciones de seguridad, y procedimientos de análisis de resultados. Este protocolo es la hoja de ruta que rige toda la ejecución de la validación.

4. Articulación y gestión del espacio de prueba

Una vez definido el protocolo, se gestiona el acceso al espacio de prueba más adecuado dentro de la red de 31 instalaciones disponibles en todo el país. Esta articulación incluye la obtención de permisos, la preparación de carpetas de seguridad y la coordinación logística para la correcta ejecución de las pruebas.

5. Ejecución de pilotaje y supervisión técnica

La ejecución de los pilotajes se realiza bajo estrictos estándares de control, siguiendo el protocolo aprobado. Durante esta fase, CIPTMIN realiza una supervisión técnica permanente, asegurando la recolección precisa de datos, el cumplimiento de los KPIs definidos, y el levantamiento de oportunidades de mejora en tiempo real.

6. Análisis, validación y certificación

Al finalizar el pilotaje, se procesa la información recopilada, se analizan los resultados obtenidos, y se elabora el Informe de Validación. Cuando corresponde, se avanza hacia el otorgamiento del Sello de Certificación CIPTMIN, que acredita el desempeño técnico, la escalabilidad y la sustentabilidad de la tecnología validada.

/Red de Expertos

La operación y éxito de los proyectos de CIPTMIN se sustentan en una red de expertos que abarca distintas disciplinas críticas para la minería y la innovación tecnológica.

Actualmente, el centro cuenta con:

- Más de 50 asesores técnicos en áreas como metalurgia, minería subterránea, procesos químicos, ingeniería industrial, y validación de tecnologías.
- Asesores estratégicos en levantamiento de financiamiento, propiedad intelectual, diseño de protocolos, y escalamiento comercial.
- Equipos de operación y supervisión altamente calificados, con experiencia en la ejecución de pilotajes en entornos industriales complejos.

6 Pilotajes y validación tecnológica, Scouting

Durante 2024, CIPTMIN fortaleció su posición como articulador estratégico entre la innovación tecnológica y las necesidades operacionales de la industria minera. Su modelo de intervención integra procesos de pilotaje y validación tecnológica con una estrategia activa de scouting, orientada a identificar, evaluar y fomentar soluciones para el sector.

Es así que, desde su red de 31 espacios de prueba a lo largo del país, CIPTMIN se proyectó la ejecución de más de diez proyectos de pilotaje, abordando desafíos críticos como eficiencia operativa, transición energética, automatización, seguridad minera y reducción de impactos ambientales.



Los pilotajes se estructuran bajo una metodología rigurosa que contempla:

Levantamiento de requerimientos técnicos y diagnóstico de madurez tecnológica (TRL).

Diseño de protocolos de pilotaje específicos para cada proyecto, estableciendo indicadores clave de desempeño (KPIs) y procedimientos de ejecución.

Asignación y gestión de espacios de prueba, garantizando condiciones operacionales reales.

Ejecución y supervisión técnica de los pilotajes en terreno, con recolección de datos, análisis de resultados y levantamiento de oportunidades de mejora.

Elaboración de informes de validación, que documentan el desempeño y viabilidad de las tecnologías evaluadas.

6 Pilotajes y validación tecnológica, Scouting

Algunos de los proyectos destacados del período se encuentran:

- **SafetyMind:**

- **Tecnología:** Sistema de detección en tiempo real de incidentes y riesgos laborales en minería.
- **Espacio de prueba:** Minera Goldenfields (Perú).
- **Estado:** Finalizadas las etapas de protocolo e informe de vigilancia tecnológica; actualmente en análisis de resultados.
- **Impacto:** Reducción de tiempos de respuesta ante emergencias y minimización de pérdidas de producción por accidentes. Escaló de TRL 7 a TRL 8 (demostración en entorno real).

- **Kreamining (EVA System):**

- **Tecnología:** Sistema de monitorización de corrientes y temperaturas en celdas de electroobtención, encapsulado en capping-boards.
- **Espacio de prueba:** Planta de ENAMI Taltal.
- **Estado:** Pilotaje finalizado. Tecnología evolucionó de TRL 5 a TRL 7.
- **Impacto:** Mejora en la eficiencia del monitoreo de instalaciones mineras. Participó posteriormente en la Mesa de Innovación 2024 para optimizar el diseño del capping-board y sus dispositivos asociados.



6 Pilotajes y validación tecnológica, Scouting

• BCR Oro – Universidad de Concepción:

- **Tecnología:** Reactor de acondicionamiento de burbujas (Bubble Conditioner Reactor) para optimizar la recuperación de oro y minerales mediante flotación.
- **Espacio de prueba:** Planta de ENAMI Vallenar.
- **Estado:** Pilotaje ejecutado por cuatro semanas en celdas rougher para la generación de protocolo, seguimiento e impacto de resultados. En fase de análisis de resultados técnicos.
- **Impacto:** Busca aumentar la eficiencia del proceso de flotación, escalando la tecnología desde TRL 4 a TRL 5 con potencial de aplicación en operaciones medianas.

• Labor Mining:

- **Tecnología:** Tratamiento químico para la recuperación de extractantes, cobre y solventes en procesos SX.
- **Espacio de prueba:** Laboratorio de la Universidad Católica del Norte (UCN).
- **Estado:** En ejecución. Validación inicial a nivel laboratorio, con acompañamiento técnico de CIPTMIN.
- **Impacto:** Recupera más del 90% de compuestos clave, reduciendo residuos y costos operativos. Tecnología proyectada para escalar de TRL 4 a TRL 7.

Estos proyectos permitieron validar tecnologías en distintos niveles de madurez, fortaleciendo el ecosistema de innovación minera y preparando soluciones para su escalamiento comercial.



6 Pilotajes y validación tecnológica, Scouting

Hacia un nuevo scouting tecnológico activo

Esta área se ha consolidado como un pilar estratégico para la identificación de tecnologías emergentes con un potencial de impacto en la minería. Entre 2021 y 2023, el scouting se fortaleció a través de la participación en programas especializados, tales como PDT Vincula & Resuelve, FIC-R Desarrolla & Vincula. PDT Innova + Pymes, PTEC, entre otros.

Estos programas permitieron al centro no solo validar tecnologías, sino también establecer relaciones estratégicas con universidades, centros de investigación, startups tecnológicas y entidades gubernamentales, creando una base sólida para su estrategia de innovación abierta.

Sin embargo, durante el 2024, se evolucionó hacia un modelo de scouting activo y descentralizado, orientado a fortalecer su rol estratégico en la identificación y evaluación de tecnologías emergentes. Esta nueva aproximación se caracterizó por una prospección directa en ferias, eventos de innovación y misiones tecnológicas tanto a nivel nacional como internacional, permitiendo una búsqueda constante de soluciones innovadoras adaptadas a las necesidades de la industria minera.

De manera complementaria, se trabajó en la construcción de portafolios estratégicos de tecnologías, priorizando aquellas orientadas a minería 4.0, automatización de procesos, recuperación de minerales críticos, eficiencia hídrica y sustentabilidad ambiental. Cada solución identificada fue sometida a un proceso de evaluación interna, aplicando la metodología TRL para diagnosticar su nivel de madurez tecnológica y su viabilidad comercial.

Este enfoque proactivo se vio reforzado mediante el fortalecimiento de alianzas internacionales, destacando la firma de un convenio de colaboración con el Hub de Innovación Minera del Perú, lo que abrió nuevas oportunidades de cooperación tecnológica y transferencia de conocimiento a nivel latinoamericano.

Gracias a esta estrategia, durante 2024 se identificaron y evaluaron más de 30 nuevas tecnologías, muchas de las cuales avanzaron hacia procesos de pilotaje y validación en terreno, consolidando el compromiso de CIPTMIN de liderar la innovación aplicada en la minería chilena.

7 Vigilancia Tecnológica y Procesos de Certificación de CIPTMIN.

Durante el año, CIPTMIN fortaleció su posición como garante de innovación aplicada en la minería chilena a través de dos ejes estratégicos complementarios: la vigilancia tecnológica activa y el desarrollo de procesos de certificación de tecnologías.



La vigilancia tecnológica se consolidó como una herramienta clave para monitorear los avances, tendencias y oportunidades emergentes en el ecosistema minero y tecnológico, tanto a nivel nacional como internacional. Esta labor permitió anticipar nuevas demandas de la industria, identificar soluciones en áreas estratégicas como minería 4.0, eficiencia energética, recuperación de minerales críticos, automatización y sustentabilidad ambiental, y orientar las actividades de pilotaje y validación hacia proyectos de alto impacto.

Es así que se implementó un enfoque de vigilancia proactiva que incluyó la participación en ferias y seminarios especializados, misiones tecnológicas internacionales, y el fortalecimiento de redes de colaboración, como el acuerdo con el Hub de Innovación Minera del Perú. Además, se incorporó el monitoreo sistemático de bases de datos técnicas y de literatura especializada, enriqueciendo el portafolio de tecnologías evaluadas y las líneas estratégicas de pilotaje.

En paralelo, CIPTMIN avanzó en la construcción de su propio sistema de certificación de tecnologías, orientado a formalizar y estandarizar el respaldo técnico a las soluciones validadas en su red de espacios de prueba. El Sello CIPTMIN será otorgado a aquellas tecnologías que cumplan exigentes criterios de desempeño técnico, madurez tecnológica (TRL), seguridad operacional, escalabilidad industrial y sustentabilidad ambiental. Este proceso actualmente se encuentra en desarrollo y revisión. Algunos avances en esta materia constan de la definición de estándares de evaluación técnica y protocolos internos de certificación, desarrollo de pilotos de certificación con tecnologías y la estructuración de una plataforma documental para asegurar la trazabilidad, imparcialidad y reproducibilidad de los resultados de validación.

7 Vigilancia Tecnológica y Procesos de Certificación de CIPTEMIN.

La certificación no solo permitirá aumentar la confianza de los mandantes y compañías mineras en las tecnologías emergentes, sino que también abrirá nuevas oportunidades de escalamiento comercial para los innovadores nacionales.

Gracias a la combinación de vigilancia tecnológica activa y procesos formales de certificación, CIPTEMIN refuerza su rol como observador de tendencias, evaluador imparcial y facilitador estratégico de la innovación minera, contribuyendo a acelerar la transición hacia una minería más competitiva, automatizada y ambientalmente responsable.

Para 2025, el desafío será expandir el alcance de la vigilancia tecnológica a nuevas áreas emergentes —como el uso de hidrógeno verde en minería y soluciones de economía circular—, y concretar el lanzamiento oficial del Sello CIPTEMIN, consolidando un ecosistema de validación tecnológica de estándar internacional.



8 Programas

En el ámbito de iniciativas desarrolladas en el 2024, CIPTMIN concluyó exitosamente el Programa de Maduración Tecnológica Innova + Pymes, un programa que permitió fortalecer las capacidades de escalamiento tecnológico de empresas innovadoras de la Región de Antofagasta. El programa, que finalizó en mayo de 2024, contempló actividades de capacitación, validación y acompañamiento estratégico para acelerar la maduración de soluciones innovadoras orientadas a la industria minera.

Como parte del cierre del programa, CIPTMIN realizó un reconocimiento público a las pymes tecnológicas destacadas, reafirmando su compromiso con el fortalecimiento del ecosistema de innovación regional.

Respecto a otros programas ejecutados históricamente, como PDT Vincula y Resuelve, FIC-R Desarrolla y Vincula y PTEC, durante 2024 no se desarrollaron nuevas adjudicaciones ni etapas de ejecución, considerándose su impacto dentro de los resultados acumulados de años anteriores.

En línea con su estrategia de sostenibilidad, CIPTMIN focalizó sus esfuerzos en ampliar sus servicios de pilotaje y validación tecnológica, fortalecer su modelo de certificación y avanzar en nuevas iniciativas de financiamiento para continuar impulsando la transferencia tecnológica en la minería nacional.



Difusión y relacionamiento 2024



Equipo CIPTMIN

En 2024, CIPTMIN impulsó su estrategia de difusión y relacionamiento institucional con miras a consolidar su rol como referente en innovación tecnológica aplicada a la minería nacional e internacional. A través de una participación activa en múltiples instancias estratégicas, tanto propias como sectoriales, el centro logró ampliar su visibilidad, generar nuevas alianzas y posicionar su modelo de pilotaje y certificación como un componente clave en la transformación tecnológica del sector.

En total, CIPTMIN participó en más de 15 actividades y eventos de alto impacto a lo largo del año, demostrando un compromiso sostenido con la vinculación activa y el fortalecimiento del ecosistema minero-tecnológico.

Un hito central del año fue la organización del Primer Seminario “Desafíos y Tendencias Operacionales en la Industria Minera para la Innovación”, realizado en diciembre en Antofagasta. Este evento, liderado íntegramente por CIPTMIN, convocó a más de cien representantes de compañías mineras, proveedores tecnológicos, universidades y entidades públicas. Durante el seminario se abordaron temáticas críticas como la optimización de procesos en plantas hidrometalúrgicas y concentra-

doras, desafíos ambientales en operaciones mineras, y las tendencias tecnológicas emergentes que están redefiniendo la minería moderna.

El seminario incluyó presentaciones de expertos de SQM, Grupo Minero Las Cenizas, ENAMI, Universidad de Concepción, CODELCO y HMC Gold, quienes compartieron experiencias en procesos tecnológicos, sostenibilidad y desarrollo de nuevos negocios.



Seminario CIPTMIN



Difusión y relacionamiento 2024

Como resultado concreto del encuentro, se firmó un convenio de colaboración estratégica con GEOMINCO, lo que permitió fortalecer la red de espacios de prueba disponibles para la validación de tecnologías de bajo impacto ambiental. Este primer seminario propio de CIPTMIN marcó un punto de inflexión, consolidando al centro como un generador de conocimiento aplicado y un articulador de innovación abierta para la minería chilena.

Por otra parte, CIPTMIN tuvo una participación destacada en siete eventos estratégicos, reforzando su posicionamiento en distintos ámbitos de la industria minera y la innovación tecnológica. En el Seminario del Centro Nacional de Pilotaje (CNP), CIPTMIN presentó públicamente los avances en el diseño y construcción del Sello de Certificación CIPTMIN, generando gran interés entre actores de la industria y proveedores tecnológicos que buscan validar sus soluciones en entornos operacionales reales. Esta instancia fue fundamental para posicionar el modelo de certificación como una herramienta de reducción de riesgo tecnológico y fomento a la adopción de innovaciones en minería.

En el contexto internacional, CIPTMIN estuvo presente en EXPOMINA Perú 2024, una de las ferias mineras más importantes de América Latina. Esta participación permitió ampliar redes de colaboración internacional, explorar oportunidades de expansión de su modelo de pilotaje a nuevos mercados, y fortalecer vínculos estratégicos con hubs de innovación de la región.



EXPOMINA Perú 2024

Difusión y relacionamiento 2024

El relacionamiento con la gran minería y los proveedores estratégicos también se consolidó mediante la participación en eventos de alto perfil como la Cena Anual de la Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), la Cena de APRIMIN y el Summit Innovation Day de Orica. Estos espacios permitieron visibilizar los servicios de CIPTEMIN, fortalecer vínculos con compañías líderes del sector y generar oportunidades de nuevos pilotajes en tecnologías de procesamiento, sostenibilidad y automatización.



Cena SONAMI



Cena Anual de la Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA)

Difusión y relacionamiento 2024

En materia de innovación y emprendimiento, CIPTMIN participó activamente en *Emprende Tu Mente* (EtMday Santiago), uno de los encuentros más relevantes del ecosistema de startups y tecnologías emergentes de Chile. La participación en este evento permitió conectar con startups tecnológicas de alto potencial, prospectar nuevas soluciones para el sector minero y difundir los mecanismos de pilotaje y validación ofrecidos por el centro.

El año también estuvo marcado por un importante reconocimiento institucional, en contexto del Mes de la Minería, iniciativa organizada por el Ministerio de Minería, la directora ejecutiva de CIPTMIN, Dra. Cynthia Torres Godoy, fue distinguida con el Premio Mujer Destacada en Minería 2024. Esta distinción, entregada a mujeres que han hecho aportes significativos al sector, reconoció el liderazgo de la Dra. Torres en la creación y consolidación de CIPTMIN como un agente clave para la innovación tecnológica minera en Chile, y su contribución al fortalecimiento de un ecosistema minero más inclusivo, moderno y sostenible.

Premiación Mujer Destacada en Minería 2024



Difusión y relacionamiento 2024

Además de estas actividades, CIPTMIN participó como jurado evaluador en el Demoday del Programa Tantay Atacama, instancia donde se evaluaron tecnologías con potencial de validación para faenas mineras asociadas. Esta participación reafirmó el rol del centro como garante de calidad técnica y facilitador de nuevas tecnologías hacia la industria.

Complementariamente, CIPTMIN mantuvo su agenda activa en instancias estratégicas regionales y sectoriales, participando en la Mesa Minera de O'Higgins, en la constitución del Instituto de Tecnologías Limpias (ITL), en presentaciones ante la Asociación de Industriales Químicos de Zona Norte (Asiquim) y en el fortalecimiento de su red académica a través de la alianza con la Universidad Católica del Norte para la creación del Laboratorio de Validación de Tecnologías de Procesos de Litio.

En materia de innovación abierta, CIPTMIN se hizo presente en eventos como el Aster Mining Meeting, el Segundo Encuentro del Ecosistema CNP, Innovafest, Encuentro de Innovación AIA-Aster, y actividades de promoción energética como la Jornada+Energía y el Fondo de Innovación y Valor Social 2024, diversificando su presencia y conectando con múltiples actores del ecosistema de innovación nacional.





10

Avances y desafíos

A través de una activa participación en eventos estratégicos, la generación de alianzas de alto impacto y la organización de instancias propias de reflexión y colaboración, el centro logró amplificar su red de influencia, visibilizar su modelo de servicios y estrechar vínculos con actores relevantes de la industria, la academia y el sector público.

La capacidad de CIPTEMIN para liderar espacios de diálogo técnico, presentar propuestas de validación innovadoras y conectar emprendimientos tecnológicos con necesidades reales de la minería, evidencia su compromiso por acelerar la transformación de la industria hacia estándares más competitivos, sostenibles e inclusivos. La exitosa ejecución de actividades de relacionamiento, tanto a nivel nacional como internacional, junto con hitos emblemáticos como el lanzamiento de su primer seminario propio y el reconocimiento a su liderazgo femenino, reflejan el impacto tangible de esta estrategia en el posicionamiento institucional.

El trabajo realizado en 2024 sienta bases sólidas para proyectar un 2025 enfocado en la expansión internacional, la consolidación de su sistema de certificación tecnológica y el fortalecimiento de su rol como agente de innovación abierta. De este modo, CIPTEMIN reafirma su propósito de ser un catalizador de cambio para la minería chilena, impulsando soluciones que respondan a los desafíos de productividad, sostenibilidad y digitalización que marcarán el futuro del sector.





11 Estados Financieros 2023 - 2024

ESTADO DEL RESULTADO INTEGRAL AÑOS 2024-2023 \$		
AÑOS	2024	2023
INGRESOS POR ACTIVIDADES ORDINARIAS	150.601.882	59.822.508
COSTO DE VENTAS	99.390.783	11.647.388
GANANCIA BRUTA	51.211.099	48.175.120
OTROS INGRESOS	1.233.609	0
OTROS GASTOS	428.194.891	374.519.706
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	426.728.096	446.673.900
RESULTADO ANTES DE IMPUESTO	853.689.378	821.193.606
GASTO DE IMPUESTO A LAS GANANCIAS	9.334.321	
RESULTADO DEL PERÍODO	(811.812.600)	(773.018.486)

Melva Jessica Lazo Gomez



COLEGIO DE CONTADORES DE CHILE A.G.
Consejo Regional Antofagasta
MELVA JESSICA LAZO GOMEZ
Registro 34218-8
(COLEGIADO 2024)



ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA 2024-2023 EN \$		
AÑOS	2024	2023
ACTIVOS		
ACTIVO CORRIENTE		
EFFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFFECTIVO	1.510.570.435	1.331.498.818
EXISTENCIAS	0	0
IMPUESTOS POR RECUPERAR	7.960.410	1.111.159
DEUDORES VARIOS	18.403.955	38.888.249
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	1.536.934.800	1.371.498.226
ACTIVO NO CORRIENTE		
PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPOS	107.151.126	69.164.718
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	107.151.126	69.164.718
TOTAL ACTIVOS	1.644.085.926	1.440.662.944
PASIVOS Y PATRIMONIO		
PASIVOS CORRIENTE		
ACREEDORES COMERCIALES	109.947.297	17.933.151
OTROS PASIVOS CORRIENTES	2.329.251.099	3.101.440.811
TOTAL PASIVO CORRIENTES	2.439.198.396	3.119.373.962
PASIVOS NO CORRIENTE		
OBLIGACIONES CON BANCOS E INSTITUCIONES FINANCIERAS	7.700.130	1.490.070
TOTAL PASIVOS NO CORRIENTE	7.700.130	1.490.070
PATRIMONIO		
CAPITAL	9.000.000	9.000.000
PÉRDIDAS ACUMULADAS		(916.182.602)
UTILIDAD O PÉRDIDA DEL EJERCICIO	(811.812.600)	(773.018.486)
TOTAL PATRIMONIO	(802.812.600)	(1.680.201.088)
TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO	1.644.085.926	1.440.662.944

Melva Jessica Lazo Gomez



COLEGIO DE CONTADORES DE CHILE A.G.
Consejo Regional Antofagasta
MELVA JESSICA LAZO GOMEZ
Registro 34218-8
(COLEGIADO 2024)

