Proyecto apoyado por

CORFO

CIPTEMIN®

VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA

PILOTAJE Y VALIDACIÓN

DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA

Antofagasta, Chile

2025

www.ciptemin.cl

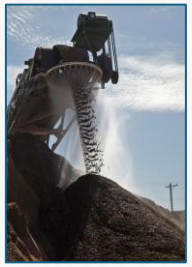
contacto@ciptemin.cl

Quienes somos?

Iniciativa CORFO

CIPTEMIN

Somos una empresa, creada por una política publica, especializada en pilotajes, validación, transferencia tecnológica e integración a la industria minera, entregando servicios en toda la cadena de valor para la minería metálica y no metálica, con la finalidad de impulsar la innovación en condiciones operacionales reales y su integración con la industria.



Socios fundadores y que continúan

Universidad Católica del Norte Chile

Universidad Adolfo Ibáñez

Inacap

Grupo Minero Las Cenizas

Colaboradores Estratégicos

- ENAMI
- Haldeman Mining C.
- ENAEX
- Grupo Minero las Cenizas
- APRIMIN
- Asoc. Ind. Antofagasta

Especialidades

Iniciativa CIPTEMIN VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA CORFO

Exploración & Geología

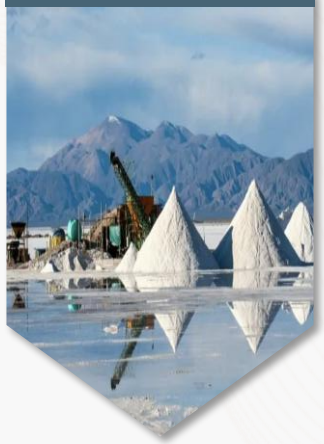
Minería

Procesamiento de Minerales

Hidrometalurgia

Instrumentación y Control

Minería No Metálica



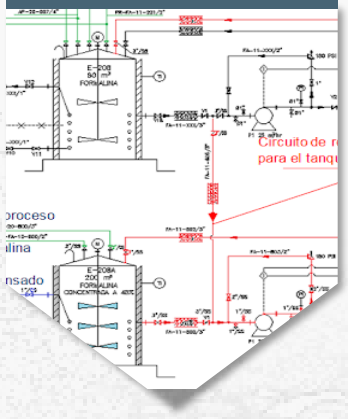
Economía Circular

Eficiencia Hídrica

Eficiencia Energética

Descarbonización

Ingeniería de pilotaje e Integración



Proyecto apoyado por

CORFO

Ecosistema

ORICA

Enaex

CENTINELA ANTOFAGASTA MINERALS

ANTUCOYA ANTOFAGASTA MINERALS

CODELCO

ASMIN

SQM Solutions for human progress DIVISIÓN YODO

ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES ANTOFAGASTA

BHP

SONAMI

APRIMIN

SQM Solutions for human progress DIVISIÓN LITIO

MatGeo SpA

CIPTEMIN®
VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA

CORFO ANTOFAGASTA

UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ

PAMPA CAMARONES

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE CHILE

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

nacap
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE
INSTITUTO PROFESIONAL
CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA

GRUPO MINERO LAS CENIZAS

HMC
Haldeman Mining Company S.A.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA

Universidad de Concepción

ENAMI
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA

Optimiza® Ingeniería y Desarrollo

Iniciativa CORFO

CIPTEMIN® VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA

PLATAFORMA DE MADURACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA ACELERAR LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERÍA CHILENA

23PTECCC- 247146

GreenMineTech

PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE

Objetivos y Alcances del Programa Tecnológico GreenMineTech.

FOCALIZACIÓN PROGRAMA TECNOLÓGICO CORFO

Impulsar la colaboración entre empresas y otras entidades, para que a través de un portafolio de proyectos tecnológicos, con aplicación productiva e innovación empresarial, y en relación aun sector productivo aborden desafíos tecnológicos determinados y disminuyan brechas, mejore productividad y contribuyan a su diversificación y/o sofisticación.

OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE

Facilitar la transformación productiva que requiere el sector de la Pequeña y Mediana Minería para responder a los desafíos del cambio climático.

EJES DEL PROGRAMA

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE

- Gobernanza técnica y Estratégica
- Portafolio de Tecnologías
- Plataforma Virtual de gestión
- Modelos de Negocios
- Sistemas de Medición de Impacto

Desafíos Industriales *del sector de PyMM que apunten a mejorar la productividad.*

Gobernanza del Programa tecnológico

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERIA VERDE

SONAMI

APRIMIN
Asociación de Proveedores Industriales de la Minería

ALTALEY

GRUPO MINERO LAS CENIZAS

Asociados

HMC
Minera HMC S.A.

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERIA VERDE

ENAMI
EMPRESA NACIONAL DE MINERIA

Interesados

CORPORACIÓN CLUSTER MINERO REGIÓN DE ANTOFAGASTA

SQM

ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES ANTOFAGASTA

Co-ejecutor

Optimiza®
Ingeniería y Desarrollo

Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

Iniciativa
CORFO

Estructura y Gobernanza del Programa GreenMineTech.

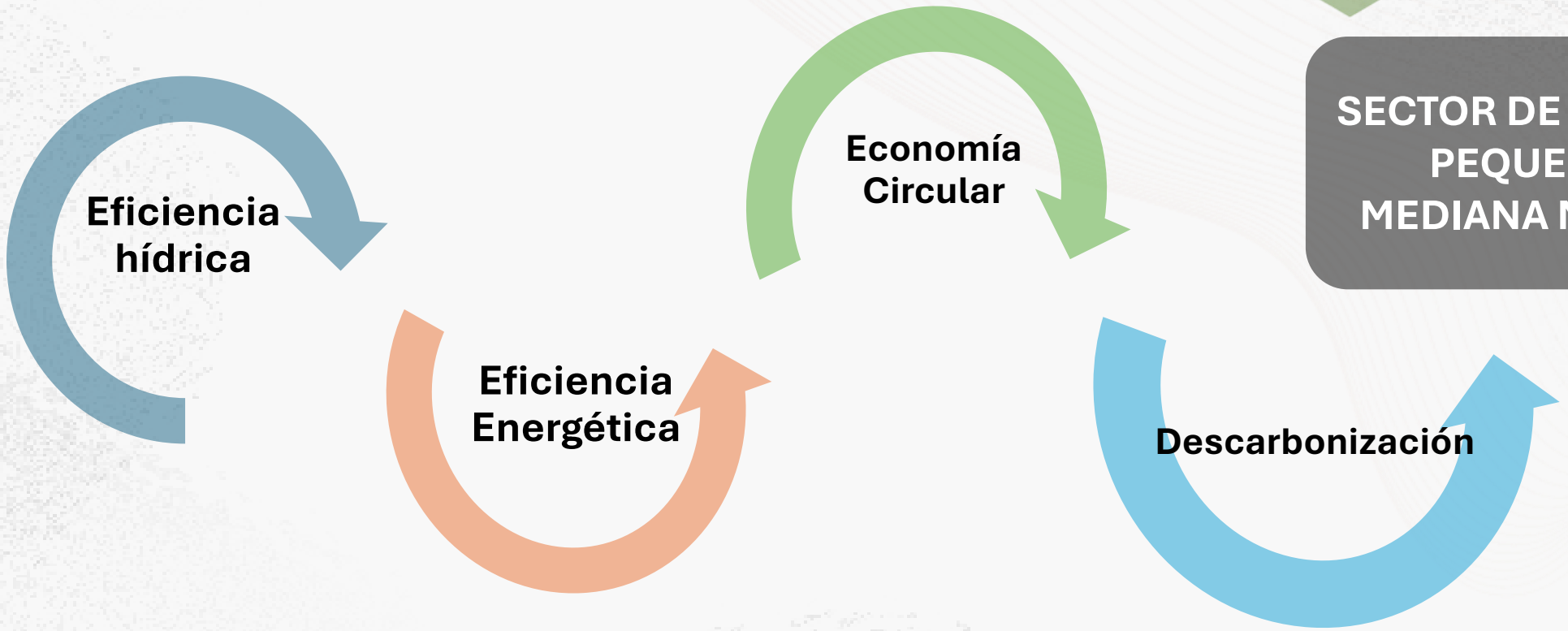
Mantener fiel a su visión a largo plazo alineando las decisiones con los objetivos de la estrategia de cambio climático de la pequeña y mediana minería.

Rol de evaluar, supervisar y recomendar la validación de las tecnologías del portafolio tecnológico hacia la PyMM, asegurando su calidad, pertinencia, y alineadas con las políticas mineras y cambio climático.

ÁMBITOS DE ACCIÓN - ALCANCE

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE

SECTOR DE IMPACTO PEQUEÑA Y MEDIANA MINERÍA



Iniciativa CORFO

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLES – ONU 2030

Work Package

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE

1

EFICIENCIA HÍDRICA

WP1. Optimizar **el uso de agua en los procesos promoviendo tecnologías** que permitan la reducción del consumo y reutilización de este recurso.

2

EFICIENCIA ENERGÉTICA

WP2. Mejorar la eficiencia energética en las operaciones para **reducir el consumo de energía** y las emisiones.

3

ECONOMÍA CIRCULAR

WP3. Implementar tecnologías que permitan **la reutilización, reciclaje y reducción de los residuos.** Valorización de pasivos industriales.

4

DESCARBONIZACIÓN

WP4. Reducir las **emisiones de carbono en la PyMM** implementando nuevas tecnologías.

Iniciativa CORFO

PLATAFORMA.

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE

Problemáticas y Desafíos
Sector de la Pequeña y Mediana Minería (PyMM)

Soluciones Innovadoras
Tecnologías para la maduración técnica y comercial.
(Diferentes niveles de TRL y BRL)

Asesorías Técnicas Especializadas

Asesorías y Acompañamiento en Modelo de Negocios y Comercialización

Espacio de Prueba CIPTEMIN

Optimiza Ingeniería y Desarrollo

GRUPO MINERO LAS CENIZAS

ENAMI

HMC Minera HMC S.A.

MADURACIÓN TECNÓLOGICA DE LAS SOLUCIONES

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE MODELO DE NEGOCIOS Y APOYO COMERCIAL

Mercado Nacional
PyMM

Internacionalización
Redes Internacionales CIPTEMIN

CIPTEMIN

Redes Estratégicas CIPTEMIN

Recursos Económicos

Seguimiento Técnico y Financiero

TRL 5 a nivel 8 -9 (Desarrollo Tecnológico e Innovación de la plataforma)

COMITÉ ESTRATÉGICO - COMITÉ TÉCNICO

Primer Workshop GreenMineTech

CIPTEMIN®
VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA

Análisis de evaluación técnica de las propuestas del portafolio vigente de GreenMineTech.

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE

PAUTA DE EVALUACIÓN

EFICIENCIA HÍDRICA	1. MuonVission. 2. Totew SPA.
EFICIENCIA ENERGÉTICA	1. GreenDots/Cover. 2. Indimin Coach.
ECONOMÍA CIRCULAR	1. Hp & Hp Ing. y Arqui. Spa. / Reparación Cátodos de Acero 2. Metalmaster.
DESCARBONIZACIÓN	1. EscanerLidar. Overmap/Aerodyne

Segundo Workshop GreenMine Tech - Desafíos PyMM

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE

Identificar y validar Desafíos Industriales de la PyMM, asociados GreenMineTech, para facilitar el incremento de la sostenibilidad orientados a los efectos del cambio climático.

ALTA LEY: Identificación de desafíos de la PyMM

Hojas de Rutas Tecnológicas PyMM ALTA LEY

Abril 2024.

Participantes.

PUCOBRE · CEMIN HOLDING MINERO · GRUPO MINERO CAROLA-COEMIN · MVC · GRUPO MINERO LAS CENIZAS · ENAMI · CENTRO NACIONAL DE PILOTAJE DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA · CIPTEMIN · SONAMI · MINNOVEX · ALTALEY · Servicio Nacional de Geología y Minería · Ministerio de Minería · CORPROA ATACAMA · Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo · CIDERE REGIÓN DE COQUIMBO · CORFO

Resumen de desafíos de la PyMM en función a los ejes estratégicos.

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE

EFICIENCIA HÍDRICA	EFICIENCIA ENERGÉTICA	ECONOMÍA CIRCULAR	DESCARBONIZACIÓN
Disminución en el uso del agua para formar pulpa, facilitar la reducción de tamaño de partículas y mantener las partículas en suspensión.	Reducir el costo operacional en el procesamiento de minerales/ Maximizar productividad	Desarrollar metodologías de clasificación temprana de minerales que maximicen la calidad del mineral y minimicen los residuos mineros.	Disminución de consumo de combustibles fósiles.
Disminuir el consumo de recurso hídrico, mediante la reutilización de este recurso desde otros procesos.	Incorporar metodologías de apoyo para conversión de recursos a reservas en PM (leyes de corte, dilución, otros)	Caracterización y Reutilización de relaves.	Reducción Emisiones - Desarrollo de tecnologías que permitan el control y abatimiento de material particulado (PM10-Polvo en suspensión)
Recuperación del recurso hídrico en los tranques de relave.	Optimizar los sistemas de transporte para reducir costos, tiempo y perdidas de material.	Reconversión y Reutilización de escoria	Aumentar el acceso a energías renovables.
Optimizar el uso de insumos críticos de agua y ácido sulfúrico.	Optimizar el uso de la energía, relacionada a la impulsión de agua (soluciones, desalada o recuperada)	Reutilización de materiales en otros procesos (por ejemplo; tuberías HDPe)	Desarrollo de tecnologías que permitan mejorar la eficiencia operacional, y la modernización de las plantas de EW.
Optimizar y reducir el uso del recurso hídrico en procesos productivos.	Mejorar la eficiencia operacional, y la modernización de las plantas de procesamiento.	Caracterización y reutilización de ripios.	Re-conversión de infraestructura motor desde combustibles fósiles a energías limpias (Eléctrico, Híbrido, Hidrógeno)
Reducción del uso del recurso hídrico calidad RO en el proceso de lavado de cátodos	Minimizar el consumo de combustibles fósiles	Desarrollo de tecnologías que permitan la reutilización y valorización de residuos de industria MM.	Superar las brechas producidas por las deseconomías de escala naturales al tamaño de las empresas objetivo
	Optimizar el uso de la energía, en la re impulsión de agua recuperada en tranque de relave.	Adaptación o desarrollo de tecnologías de remediación para el aprovechamiento de materiales y minerales desde pasivos mineros abandonados o con planes de cierre aprobados, incorporando los conceptos de economía circular	Minimizar la huella de carbono en los procesos productivos
		Desarrollar tecnologías que permitan la generación de nuevos productos de cobre en la cadena de valor (ej: sulfatos de cobre, copper foil, otros)	
Aumentar recuperaciones de minerales de baja ley, mediante nuevas tecnologías/ Optimizar procesos metalúrgicos por abastecimiento heterogéneo de mineral de pequeños productores (leyes,fragmentación,mineralogías, dureza de los minerales, impurezas)			
Garantizar el cuidado del medio ambiente y la responsabilidad social			

DESAFÍOS GMT

IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE DESAFÍOS DE PyMM

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERIA VERDE

- Reducción de la necesidad hídrica en procesos y residuos minero-metalúrgicos.
- Reducción de pérdidas de agua.
- Diversificación y acceso a fuentes de agua.
- Digitalización y monitoreo inteligente.

- Reducir el costo operacional en el procesamiento de minerales/ Maximizar productividad
- Mejorar la eficiencia operacional, y la modernización de las plantas de procesamiento
- Aumentar recuperaciones de minerales de baja ley, mediante nuevas tecnologías.
- Minimizar el consumo de combustibles fósiles

- Reconversión y Reutilización de Relaves
- Desarrollar tecnologías que permitan la generación de nuevos productos de cobre
- Reutilización de materiales en otros procesos (tuberías HDPe, madera, neumáticos, etc)

- Reconversión de vehículos (carga, personas y /o mineral)
- Mejoramiento de infraestructura (caminos, control de polvo)
- Utilización de fuentes de energía alternativas y recuperación de elementos residuales (H2 verde, Oxígeno, etc.)

INFORMACIÓN PROYECTO GREENMINETECH

CIPTEMIN
VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA

GreenMineTech
PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE

CONTACTOS PROGRAMA GMT:

DIRECTORA: lorena.escudero@ciptemin.cl
GESTOR FINANCIERO: cristian.calderon@ciptemin.cl

Optimiza® Ingeniería y Desarrollo

Iniciativa CORFO

Optimiza® Ingeniería y Desarrollo

Iniciativa CORFO

CIPTEMIN® VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA

PLATAFORMA DE MADURACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA ACELERAR LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERÍA CHILENA

23PTECCC- 247146

GreenMineTech

PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA MINERÍA VERDE