



FICHA TÉCNICA

TÍTULO DEL DESAFÍO	
Lixiviación Eficiente de Sulfuros Primarios	
DESCRIPCIÓN DEL DESAFÍO	
La minería del cobre enfrenta una creciente dependencia de sulfuros primarios, principalmente calcopirita, que representa el 70 % de las reservas mundiales y es el mineral sulfurado con mayor presencia en Chile. Sin embargo, su baja reactividad en condiciones ambientales limita la eficiencia de los procesos de lixiviación, generando bajas recuperaciones metalúrgicas, altos tiempos de residencia y un uso intensivo de energía y reactivos. El desafío busca cerrar esta brecha tecnológica mediante la maduración y validación de soluciones que se encuentren en un nivel de desarrollo tecnológico igual o superior a TRL 4, avanzando hacia pruebas en escala semiindustrial y operacional que permitan demostrar mayor recuperación, menor consumo energético y procesos más sostenibles.	
OBJETIVO GENERAL	
Contribuir al desarrollo de procesos metalúrgicos sostenibles mediante la maduración de tecnologías que permitan una lixiviación eficiente de sulfuros primarios, aumentando la recuperación de cobre y reduciendo el consumo de energía y reactivos.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1.	Codesarrollar tecnologías que permitan una lixiviación eficiente de sulfuros primarios, aumentando la recuperación de cobre y reduciendo el consumo de energía y reactivos.
2.	Desarrollar y validar modelos cinéticos y de simulación para optimizar las condiciones de operación.
3.	Diseñar y ejecutar protocolos de pruebas en entornos semiindustriales y operacionales que permitan evaluar desempeño técnico, económico y ambiental.
RESULTADOS ESPERADOS	
▪ Reportes técnicos con resultados de validación en escala semiindustrial y/o operacional. ▪ Modelos de simulación validados para predecir la cinética de lixiviación en sulfuros primarios. ▪ Pilotos demostrativos del rendimiento del proceso de lixiviación en entornos semiindustriales y operacionales.	



- Indicadores comparativos de eficiencia energética, consumo de reactivos y recuperación metalúrgica.
- Documento de lineamientos técnicos para adopción industrial.

ALCANCE

Incluye:

- Pilotaje y validación de tecnologías de lixiviación de sulfuros primarios con $TRL \geq 4$ en ambiente semiindustrial y operacional.
- Evaluar tecnologías de pretratamiento (físico, biológico, químico) que mejoren la reactividad de sulfuros primarios.
- Modelamiento y simulación de procesos a nivel aplicado.
- Evaluación de desempeño técnico, metalúrgico, energético y ambiental.

No incluye:

- Pruebas de concepto en laboratorio o tecnologías con $TRL < 4$.
- Desarrollo de infraestructura de producción de reactivos a nivel comercial.
- Soluciones que impliquen riesgos adicionales para la seguridad de trabajadores, equipos o medio ambiente.
- Tecnologías que incrementen el consumo de recursos estratégicos como agua o energía.
- Intervenciones que interfieran negativamente con la continuidad del proceso productivo.

INDICADORES DE RENDIMIENTO CLAVES (KPIs)

1.	Aumento de recuperación de cobre (%).
2.	Consumo energético (%) por tonelada de cobre recuperado.
3.	Consumo de reactivos (%) por tonelada de cobre recuperado.
4.	Tiempo de residencia (días) requeridos para alcanzar recuperaciones objetivo.

DESEABLE CONTRIBUCIÓN A LA INSTALACIÓN DE CAPACIDADES DEL ITL

- Capacitación en metalurgia extractiva avanzada y procesos de lixiviación no convencionales para operadores.

Corporación Instituto de Tecnologías Limpias (ITL)

Giro: Investigación y Desarrollo (I+D)

Localidad: Antofagasta

Dirección: Carrera #1615



Instituto de
**Tecnologías
Limpias**

- Generación de protocolos de validación y certificación tecnológica aplicables a procesos de lixiviación.
- Instalación de capacidades en modelamiento y simulación cinética de procesos metalúrgicos.