



Levantamiento de capacidades académicas en áreas de minería y metalurgia a nivel nacional

Entregable Final



**PRESENTES POR
UN MEJOR FUTURO**



Estudio realizado por:

brinca.[®]

PRÓLOGO

MINISTERIO DE MINERÍA



Hoy la minería en el mundo está desafiada y desde Chile tenemos las herramientas para aportar al logro de las diversas metas de este ecosistema, que hoy demanda una mayor vinculación entre universidades y la industria.

En nuestra actividad, en el ejercicio de identificar oportunidades de valor, resulta relevante tener en perspectiva las capacidades disponibles desde la academia, en términos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, que contribuya a una mayor asociatividad y la sinergia necesaria para alcanzar una minería sostenible.

En este contexto, desde el Ministerio de Minería detectamos la necesidad de identificar y sistematizar el i+D generado por estas instituciones, para establecer una línea base de información que permita una toma de decisiones oportuna, pertinente y basada en conocimiento.

El presente estudio “Investigación y Desarrollo en la Industria Minera de Chile” tiene como objetivo estandarizar este proceso de levantamiento de datos asociados a líneas de investigación, generación de conocimiento, propiedad intelectual, infraestructura, capital humano e inversión, bajo una mirada integral, consensuada y multidisciplinaria del i+D en la minería chilena.

La industria está llamada a sumarse a la aplicación de la metodología que aquí proponemos, para exhibir esta información de manera sencilla, sintetizada e intuitiva, que esperamos se convierta en un insumo relevante para la formulación e implementación de políticas públicas destinadas a nuestro sector.

Agradecemos el compromiso y la participación, de las universidades y centros de investigación, así como empresas y de todas las instituciones que contribuyeron a la realización de este estudio. En particular, destacamos el trabajo realizado por el Departamento de Innovación y Desarrollo Minero del Ministerio de Minería, con el apoyo técnico de Brinca. Su interés y apoyo son fundamentales para asegurar el éxito, continuidad y trascendencia de este proyecto.

Aurora Williams B.
Ministra de Minería

PRÓLOGO

AGENCIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



La minería, en Chile y el mundo, enfrenta desafíos mayores en materia de productividad y sostenibilidad socio ambiental. Para nuestro país, esta industria ha sido, es y seguirá siendo, relevante en el ámbito de inversiones, exportaciones, y el extenso encadenamiento productivo reflejado en los más de 5.000 proveedores, que, junto a las compañías mineras, forman un tejido productivo que impacta en la economía nacional y en las economías regionales, donde se realizan las operaciones.

En términos globales, el desafío es avanzar aceleradamente en el proceso de transición, desde una economía y sociedad basada en combustibles fósiles, hacia energías renovables y una economía circular.

Lograr una transición de la minería chilena, hacia una minería verde y competitiva, a nivel global, requiere incorporar ciencia, tecnología, conocimiento e innovación a los procesos mineros y a toda la logística de la industria, siendo más que un desafío, una responsabilidad con el futuro nacional.

La coordinación entre los diversos actores es una prioridad para el Estado de Chile, con el objetivo de fortalecer la estructura, los incentivos y el entorno propicio que permitan que la investigación científico-tecnológica tenga un impacto significativo en la mejora de los procesos y productos en la actividad minera.

En la vinculación ciencia-industria, las herramientas, métodos y conocimiento, que puedan ser puestas a disposición por la comunidad científica son vitales. Aquellas capacidades que poseen las distintas casas de estudio, centros de investigación y gestores tecnológicos, desplegados a lo largo del territorio, y que están asociados a la investigación, desarrollo e innovación en este rubro, son un insumo necesario para dar un salto importante, respecto de la colaboración entre empresas mineras, sus proveedores y los investigadores e investigadoras.

Este estudio se constituye en un bien público, que contribuye a facilitar el conocimiento de las capacidades científicas y de desarrollo tecnológico, en su gran mayoría cofinanciadas con fondos del Estado, promoviendo así, la colaboración ciencia industria para el desarrollo de soluciones innovadoras para el sector.

La ANID cree firmemente que fomentar el intercambio de información, la colaboración entre investigadores e investigadoras, y el trabajo asociativo impulsará una sinergia que nos permitirá superar los límites de la ciencia y la tecnología, ampliando así el horizonte del conocimiento que prospera en nuestro territorio.

Alejandra Pizarro G..
Directora Nacional
Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo

03 Palabras Ministra de Minería

04 Palabras Directora Nacional Agencia Nacional de Investigación y
Desarrollo

1. Introducción

08 Introducción

2. Objetivos

10 Criterios selección instituciones a caracterizar

3. Metodología

12 Metodología

14 Tabla entrevistas realizadas

15 Diagrama

16 Variables caracterización

4. Caracterización Instituciones

23 Criterio selección

24 Listado instituciones a caracterizar

25 Fichas caracterización instituciones

152 Análisis capacidades

5. Financiamiento

157 Metodología

158 Principales fuentes de Apoyo

159 Ficha CORFO

163 Ficha ANID

166 Ficha GORE Antofagasta

169 Ficha GORE Atacama

171 Brechas financiamiento

175 Análisis de brechas

6. EBCT

177	Metodología
178	Análisis Mesa
179	Listado EBCT

7. Recomendaciones

183	Recomendaciones usuarios futuro bien público
186	Recomendaciones instituciones al Ministerio

8. Anexos

188	Anexo 1
193	Anexo 2



1 INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN



El presente informe constituye el resultado de un exhaustivo estudio llevado a cabo con el fin de caracterizar las capacidades académicas de investigación y desarrollo en áreas de minería y metalurgia a nivel nacional. El objetivo futuro de éste es desplegar esta información en un bien público que fomente la vinculación y colaboración entre la academia y la industria minera.

Dentro de este informe, se abordan detalladamente varios aspectos esenciales. En primer lugar, se muestra la metodología utilizada para llevar a cabo la caracterización, ofreciendo una visión clara y estructurada de cómo se ha llevado a cabo el estudio. Además, se despliegan los resultados de la caracterización, proporcionando una comprensión completa de las capacidades identificadas.

El informe también incluye un análisis de las fuentes de financiamiento existentes y las brechas de acceso que existen para acceder a ellas, una identificación de emprendimientos y empresas de base científica tecnológica (EBCT) junto con sus principales desafíos para operar, y por último, dos maquetas de cómo debiera disponerse la información en el futuro bien público.

La transferencia del marco metodológico empleado en este informe proporciona una base sólida para investigaciones futuras, contribuyendo al avance continuo del sector minero en Chile.



2 OBJETIVOS

OBJETIVOS



General

Desarrollar un bien público que despliegue información caracterizada y sistematizada del desarrollo científico y tecnológico en minería de las principales instituciones académicas de Chile para ponerlo a disposición del ecosistema de investigación, desarrollo e innovación minero del país.

Específicos

- 1 OE1:** Generar y transferir un marco metodológico sistematizado para el análisis cualitativo y cuantitativo de líneas de investigación de las universidades el cual considere como clasificadores y/o segmentadores los desafíos estratégicos planteados desde el Ministerio de Minería.
- 2 OE2:** Generar un levantamiento de los principales centros de estudio e investigación básica y aplicada relacionadas con la industria minera, los cuales deberán ser encuestados, por el proveedor, para el levantamiento y caracterización de sus líneas de investigación (véase ítem alcance de estudios) y capacidades vinculadas con el desarrollo de la actividad científico-tecnológica para la minería.
- 3 OE3:** Generar un análisis cualitativo para detectar las brechas de emprendimiento tecnológico (financiamiento, desarrollo de talento, información, infraestructura y coordinación institucional), aplicado a la minería derivado de la estrategia de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación del Gobierno de Chile.
- 4 OE4:** Realizar un levantamiento de las principales fuentes de financiamiento y análisis cualitativo de las brechas para acceso que tienen los centros de estudio y academia nacional (al menos cinco entrevistas).
- 5 OE5:** Disposición gráfica de la información en un formato para ser posicionado como un bien público para el ecosistema de investigación, desarrollo e innovación minero.



3 **METODOLOGÍA**

Metodología

Para abordar el objetivo general y los objetivos específicos, se está realizando una metodología mixta y descriptiva que se basa en una triangulación de métodos cualitativos y cuantitativos, a partir de distintas fuentes de información tanto primarias como secundarias. El objetivo es establecer una línea base desde la cual se pueda analizar las capacidades de la academia y de los centros de investigación, proveniente de universidades en las áreas del conocimiento vinculadas con minería y metalurgia.

Primera fase

La primera etapa de la metodología fue identificar y definir las principales instituciones académicas y centros de estudio e investigación básica y aplicada nacionales, además de algunos internacionales que ejecuten actividades de I+D+i en minería. Además, se determinaron algunos criterios adicionales a los aspectos técnicos mínimos, que se sumaron a las variables a analizar para la caracterización de las instituciones. Luego a través de un desk research se realizó una pre caracterización de dichas instituciones.

Segunda fase

Una vez finalizada la etapa de pre caracterización se diseñó una encuesta³ que tuvo por objetivo levantar y caracterizar la información de las líneas de investigación

y las capacidades vinculadas con el desarrollo de la actividad científico-tecnológica para la minería que tienen las instituciones y centros.

Esta información es para complementar lo obtenido en la pre caracterización y profundizar en la caracterización de las instituciones más relevantes.

La encuesta fue distribuida desde el 15 de Septiembre al 12 de Octubre de 2023 y se obtuvieron un total de 37 respuestas.

Como complemento a la información obtenida en la encuesta sobre fuentes de financiamiento y sus brechas de acceso, también realizó un desk research sobre las instituciones otorgadoras de financiamiento. Por otra parte, se identificaron empresas y emprendimientos tecnológicos nacionales adicionales a los obtenidos a partir de las respuestas de la encuesta.

³Anexo 1: Preguntas encuesta

Metodología

Tercera fase

Una vez finalizada la etapa de aplicación de la encuesta, se realizaron entrevistas semi estructuradas en profundidad.

Se realizaron tres tipos de entrevistas distintas:

- **6** Entrevistas para seguir profundizando en la caracterización con instituciones que no completaron en su totalidad la encuesta o que son de suma relevancia para seguir profundizando.
- **4** Entrevistas a entidades otorgadoras de financiamiento que se seleccionaron por ser las más utilizadas según las respuestas de la encuesta
- **5** Entrevistas a futuros usuarios del bien público. Éstos futuros usuarios son

Además de las entrevistas, se realizó una instancia de mesa de conversación conformada por 5 actores de empresas de base científica tecnológica (EBCT), que se realizó el 7 de Noviembre del 2023, tuvo una duración de 60 minutos y el objetivo fue identificar las brechas de emprendimiento tecnológico en Chile.

Una vez finalizada las instancias participativas, se cruzó toda la información proveniente de: los desk research, la encuesta, las entrevistas y la mesas de conversación, para realizar la caracterización final de las capacidades académicas en minería que hay actualmente en el país.

En paralelo al cruce de la información, se trabajó en dos mockups o maquetas de cómo debiese estar dispuesta la información obtenida en un futuro bien público. Para esto se decidió hacer las maquetas en la plataforma WIX para simular una página web y poder disponer la información de la forma más parecida a una página web.

Al final de la asesoría, se realizará una instancia de transferencia del marco metodológico utilizado en el estudio.

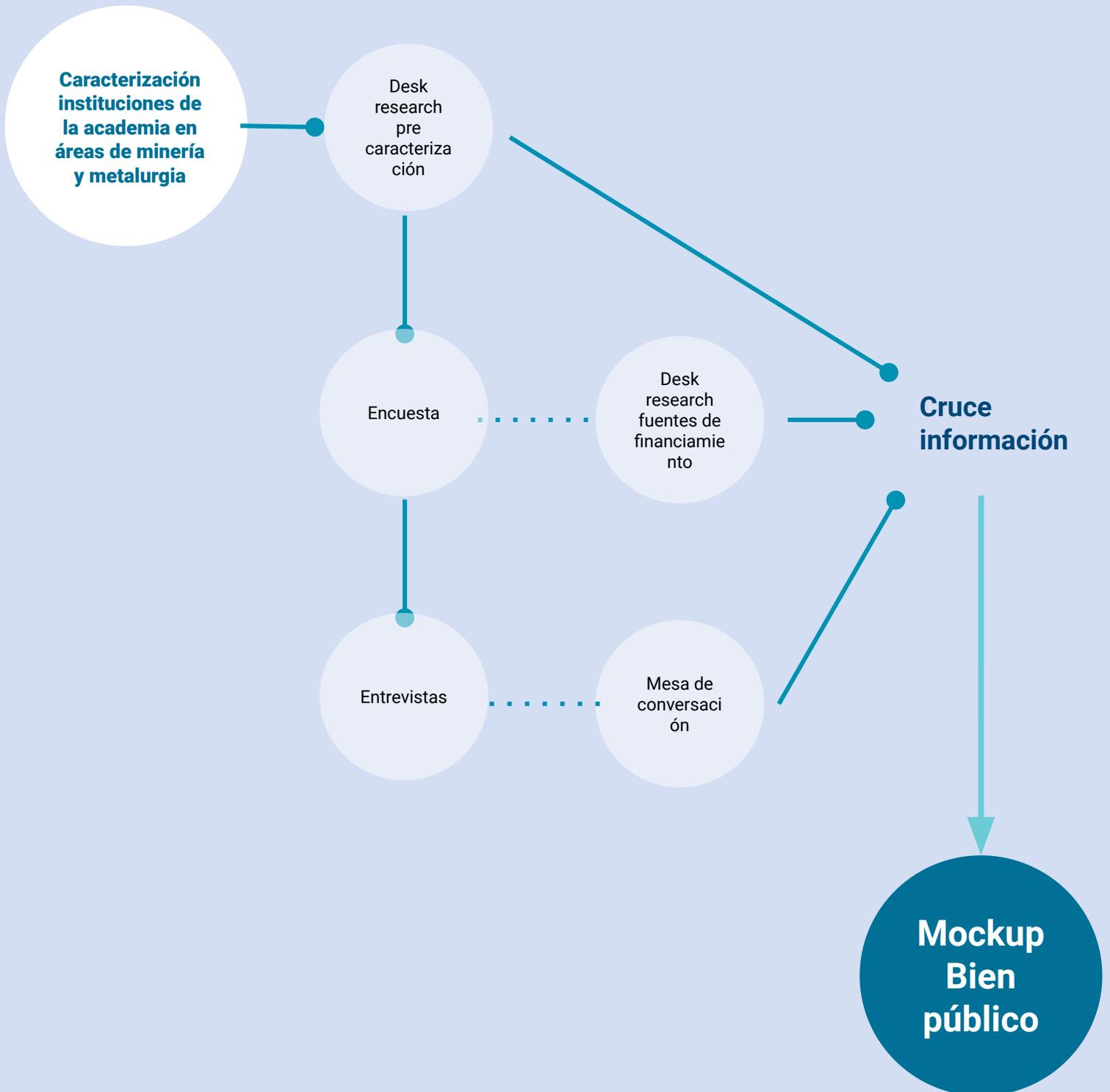
Entrevistas Realizadas

N°	Institución	Tipo de entrevista
1	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Entrevista de profundización caracterización
2	CIPTMIN	Entrevista de profundización caracterización
3	Universidad Técnico Federico Santa María	Entrevista de profundización caracterización
4	INACAP	Entrevista de profundización caracterización
5	Universidad Santiago de Chile	Entrevista de profundización caracterización
6	CHRIAM	Entrevista de profundización caracterización
7	Corfo área capacidades	Entrevista financiamiento
8	Corfo Innova	Entrevista financiamiento
9	ANID	Entrevista financiamiento
10	Gore Antofagasta	Entrevista financiamiento
11	Sonami	Entrevistas usuarios
12	Codelco	Entrevistas usuarios
13	Albemarle	Entrevistas usuarios
14	Minnovex	Entrevistas usuarios
15	Enami	Entrevistas usuarios



Diagrama metodología

Levantamiento de capacidades académicas en áreas de minería y metalurgia a nivel nacional





Variables caracterización

Para caracterizar las distintas instituciones se analizarán las siguientes variables:

- Nombre institución
- Relación institución con minería
- Categoría
- Sitio web
- Contacto
- Tipo de financiamiento
- Brechas de financiamiento
- Modelo de financiamiento (Principal fuente de apoyo)
- Dirección casa central
- Otras localidades donde se emplaza
- Oferta académica relacionada con la industria minera
- Temas relacionados a minería que abordan éstas carreras
- Oficina de transferencia y licenciamiento
- Misión
- Objetivos
- Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería
- Desafíos industria minera que abarcan en sus investigaciones y/o proyectos
- Líneas de investigación
- Proyectos emblemáticos
- Indicadores por género
- Infraestructura/equipamiento
- Servicios aplicables a la industria minera
- Investigadores destacados
- Espacio para pilotaje
- Spin - Off tecnológicos
- Política de Propiedad Industrial
- Referente internacional

Grillas sistematizadas por variable

Para caracterizar las líneas de investigación se analizarán las siguientes variables: desafíos, proyectos emblemáticos y temas minero-metalúrgicos tratados por las instituciones.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Variable	Descripción
Desafíos	Los desafíos reflejan los problemas o cuestionamientos centrales que impulsan la investigación en minería y metalurgia. Estos retos pueden abordar diversos aspectos, ya sean técnicos, medioambientales, económicos o sociales. Los desafíos de la industria minera han sido identificados en las distintas hojas de ruta realizadas y de ellas desprenden gran parte de las líneas de investigación de la industria.
Proyectos emblemáticos	Estos proyectos representan las iniciativas de investigación y desarrollo (I+D+i) que sobresalen por su impacto, innovación y relevancia en el sector minero-metalúrgico. Un proyecto emblemático, por definición, debería tener un TRL superior a 5, haber generado una innovación patentada, y haber sido desarrollado en alianza con una entidad industrial. Además, se consideraría un proyecto emblemático, aquel que genere impactos socioambientales y tenga un modelo de negocio definido. Los proyectos realizados por las instituciones nos demostrarán si las instituciones realizan desarrollos con aplicación industrial y con un grado de madurez técnica-comercial que les permita ser transferibles al mercado.
Temas minero-metalúrgicos tratados	Estos son los ámbitos específicos de interés dentro de la minería y metalurgia en los que la academia se centra. Identificando éstos temas podremos saber si la academia efectivamente está abordando áreas que se relacionen con los desafíos de la industria o si están haciendo esfuerzos en temas que no son de alta relevancia para el sector.

Líneas de investigación

Las líneas de investigación definidas se corresponden con áreas temáticas específicas que guían y enfocan la actividad investigadora de un individuo, grupo o institución. En el ámbito académico y científico, las líneas de investigación son fundamentales para organizar y estructurar la investigación. Para efectos de éste trabajo, se establecen las siguientes líneas de investigación en el análisis de la actividad minera:

1. **Exploración y Geociencias:** Identificación y evaluación de recursos minerales mediante técnicas geológicas, geofísicas y geoquímicas.
2. **Planificación Minera:** Elaboración de estrategias y planes para la extracción eficiente y segura de minerales, considerando factores geológicos, económicos y ambientales.
3. **Mina Rajo:** Refiere investigaciones realizadas en operaciones mineras de explotación superficial
4. **Mina Subterránea:** Investigaciones sobre extracción de minerales mediante túneles y galerías subterráneas, adecuadas para yacimientos que no son accesibles a través de minería a cielo abierto.
5. **Proceso Hidrometalúrgico:** Estudio de procesos basados en el uso de soluciones para extraer elementos metálicos desde minerales.
6. **Proceso Metalúrgico:** Estudio de procesos de extracción, purificación y transformación de metales a partir de sus minerales.
7. **Proceso de Concentración de Minerales:** Procesos para aumentar la presencia de elementos de valor en el mineral, mediante etapas sucesivas de separación de los componentes de menor valor, mediante métodos físicos y químicos.
8. **Fundición:** Investigaciones de procesos en los que los metales se tratan y se purifican en estado líquido a altas temperaturas, esto lo habilita para su uso posterior en la fabricación de otros productos.
9. **Relaves:** Estudios enfocados en el tratamiento de los residuos particulados sólidos resultantes de los procesos de concentración y beneficio de minerales.
10. **Refinación Electrolítica:** Estudios de las técnicas para refinar metales utilizando corrientes eléctricas para separar las especies metálicas de las impurezas.
11. **Comercialización:** Estudio de las actividades vinculadas a la venta y distribución de los productos, así como tecnologías en el mercado.
12. **Nuevos Usos del Cobre:** Exploración de aplicaciones innovadoras para el uso del cobre, diversificando sus aplicaciones.

Líneas de investigación

13. **Transversal:** Aspectos que atraviesan diversas etapas del ciclo minero, como la gestión de riesgos, seguridad laboral o tecnologías digitales.
14. **Sostenibilidad:** Estudio de las prácticas responsables desde el punto de vista ambiental, social y económico que afectan a la actividad minera
15. **Salares y Litio:** Estudios relacionados con la extracción de litio a partir de salmueras de salares y de las investigaciones de estos en su composición, hidrología y ecología.

Para efectos del estudio es relevante mencionar que en algunas instituciones se identificaron líneas específicas de temas puntuales declarados por ellos mismos y con el fin de realizar una correcta caracterización éstas se mantuvieron con sus nombres originales.

Grillas sistematizadas por variable

Para caracterizar las capacidades de las instituciones se analizarán las siguientes variables: infraestructura, equipamiento, RRHH especializado, investigadores principales, carreras relacionadas con minería y metalurgia y existencia de oficinas de transferencia tecnológica

CAPACIDADES

Variable	Descripción
Infraestructura/Equipamiento	La infraestructura hace referencia a las instalaciones físicas disponibles para la investigación y desarrollo en minería y metalurgia. Esto puede incluir laboratorios, softwares, servicios entre otros.
Espacio para pilotaje	Refiere a si la institución cuenta con infraestructura propia para pilotear soluciones (Esto es independiente a si forma alianza con algún centro de pilotaje ya que se buscan las capacidades propias)
RRHH especializado	Se refiere tanto a la especialización como al número de expertos disponibles en el campo de la minería y metalurgia.
Investigadores principales	Esta variable resalta a aquellos individuos que, por su trayectoria, publicaciones, o contribuciones, son referentes en el ámbito de la minería y metalurgia.
Oferta académica	Se refiere a los programas académicos, ya sean de pregrado o postgrado, que están enfocados en formar profesionales en el campo de la minería y metalurgia.
Oficinas de transferencia y licenciamiento (OTL)	Se identificará si las instituciones cuentan con una entidad que se encarga de brindar el vínculo entre la academia y la industria, facilitando la transferencia de tecnologías, conocimientos y patentes desarrolladas en la investigación hacia aplicaciones comerciales y prácticas.

Grillas sistematizadas por variable

Para realizar una caracterización del financiamiento de las instituciones se analizarán las siguientes variables: modelo de financiamiento, obtención de financiamiento público, fuente de apoyo, dificultades y brechas.

FINANCIAMIENTO

Variable	Descripción
Modelo financiamiento	Se refiere al esquema o estructura mediante la cual se financia la investigación en minería y metalurgia dentro de la academia. Podría involucrar fondos propios de las instituciones académicas, colaboraciones con la industria, subvenciones gubernamentales, entre otros. Se definirá el porcentaje de participación de cada fondo.
Obtención financiamiento público	Refleja la capacidad y habilidad de las instituciones académicas para acceder a fondos públicos destinados a la investigación en minería y metalurgia. Esto puede medirse en términos de cantidad de proyectos aprobados, monto total obtenido, entre otros indicadores.
Fuente de apoyo	Hace referencia a las entidades, ya sean públicas o privadas, que proveen financiamiento o apoyo a la investigación en minería y metalurgia en la academia. Puede incluir agencias gubernamentales, empresas privadas, ONGs, organismos internacionales, entre otros.
Dificultades/ brechas	Identifica los obstáculos o limitaciones que enfrentan las instituciones académicas al buscar financiamiento para sus investigaciones en minería y metalurgia. Estas dificultades pueden estar relacionadas con la burocracia, falta de fuentes adecuadas, requisitos muy estrictos, entre otros.



4

Caracterización instituciones

Criterio selección Instituciones a caracterizar

Para generar un levantamiento de los principales centros de estudio e investigación básica y aplicada relacionadas con la industria minera en Chile se definieron cuatro criterios de selección:

1. Ser instituciones académicas que tengan alguna relación con minería en sus distintas carreras de formación y/o en las investigaciones que realice la universidad
2. Ser un centro de investigación que provengan de la academia y realice investigación y desarrollo en temas relacionados con la minería y la metalurgia.
3. Centros de Corfo que ejecuten investigación y desarrollo, relacionada con la minería y a su vez estén vinculadas de una u otra forma con la academia en su gestión y/u operación.

4. Centros de Anid que realicen investigación y desarrollo, relacionada con la minería y a su vez estén vinculadas de una u otra forma con la academia en su gestión y/u operación.

En caso de no cumplir con estos criterios, la institución no califica para ser caracterizada en el siguiente estudio.

Listado instituciones a caracterizar

1. Universidad de Tarapacá
2. Universidad de Antofagasta
3. Universidad Católica del Norte
4. INACAP
5. Universidad de Atacama
6. Universidad de la Serena
7. Universidad Católica de Valparaíso
8. Universidad de Valparaíso
9. Universidad Técnica Federico Santa María
10. Universidad de Chile
11. Pontificia Universidad Católica de Chile
12. Universidad de Santiago de Chile
13. Universidad Andrés Bello
14. Universidad San Sebastián
15. Universidad Diego Portales
16. Universidad Adolfo Ibáñez
17. Universidad de O´higgins
18. Universidad de Talca
19. Universidad del Biobío
20. Universidad de Concepción
21. Universidad de la Frontera
22. Universidad de Los Lagos
23. Universidad de Magallanes
24. Universidad del Desarrollo
25. SMI-ICE-Chile
26. Centro Avanzado de Tecnología para la Minería (AMTC)
27. Centro de Investigación Científico Tecnológico para la Minería (CICITEM)
28. Centro de Investigación Avanzada del Litio y Minerales Industriales CELIMIN
29. Lithium
30. DUOC
31. Programa de Innovación en Manufactura Avanzada
32. Dictuc
33. Inria Chile
34. CEITSAZA
35. Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y Nanotecnología (CEDENNA)
36. AC3E - USM
37. CAPES
38. CRHIAM
39. Centro Energía - U Chile
40. Fraunhofer Chile
41. LEITAT
42. CIPTEMIN
43. CNP

Fichas caracterización instituciones

En la página siguiente, se encuentran las fichas de caracterización de las instituciones incluidas en la lista.

Esta caracterización se ha desarrollado mediante una metodología que combina fuentes secundarias (desk research) y fuentes primarias (respuestas de la encuesta aplicada y de entrevistas realizadas a algunas de las instituciones).

En cuanto a las fuentes primarias, éstas fueron las siguientes: páginas webs de las universidades y centros, noticias, buscadores de patentes, base de datos de investigadores ANID.

Es importante mencionar que la caracterización es sobre capacidades de minería y metalurgia por lo que la información de las fichas es la existente relacionada a éstos temas.





Sitio web: www.uta.cl

Casa central: Av 18 Septiembre n°2222, Arica

Financiamiento: Estatal

Contacto: Rodrigo Ferrer - Director general de Investigación e Innovación - rferrer@academicos.uta.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UTA es parte de la dirección general de Investigación e Innovación (DGII UTA)

Contacto OTL: Cristian Cuevas - Coordinador general OTL - ccuevasv@gestion.uta.cl

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Alcance

Misión

Generar, desarrollar y transmitir el saber superior con vocación de excelencia, de modo que contribuya a la sociedad a través de la investigación e innovación, de la educación, el aprendizaje y la formación de personas con espíritu crítico y reflexivo y de la vinculación bi-direccional con actores y necesidades de su medio. Desde una perspectiva interdisciplinaria aporta, preferentemente, al desarrollo sostenible de las regiones de Arica y Parinacota y de Tarapacá, proyectando su quehacer institucional en el contexto de la Macro Región Centro Sur Andina. A la vez, reconoce la cosmovisión de los pueblos originarios y coadyuva a la custodia, conservación y preservación de la Cultura Chinchorro.

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil Electrónica
- Ingeniería Civil Mecánica
- Ingeniería Civil Mecatrónica
- Ingeniería Civil Industrial
- Ingeniería de Ejecución Eléctrica
- Ingeniería de Ejecución Mecánica
- Ingeniería en Ejecución Electrónica
- Ingeniería Química Ambiental
- Químico Laboratorista
- Doctorado en ciencias

Personal académico 2021	58% hombres 42% mujeres
Estudiantes 2021	45% hombres 55% mujeres

Objetivos

- 1.** Formar profesionales de pregrado capaces de insertarse en una sociedad global, en que la base de la ventaja competitiva de las naciones reside en el conocimiento.
- 2.** Desarrollar una oportunidad para la formación de postgrado y la educación continua.
- 3.** Fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico para la competitividad de las regiones en que la Universidad se encuentra inserta.
- 4.** Posicionarse como una instancia que contribuye al fomento de las artes y la cultura a nivel regional.
- 5.** Colaborar con mejoramiento de la salud y la educación regional.

Servicios

Servicios del Dirección general de Investigación e innovación:

- Formulación y postulación a proyectos I+D Aplicada
- Estrategia y Protección de la Propiedad Intelectual
- Transferencia Tecnológica
- Desarrollo habilidades de EBCT
- Creación de prototipos de distinta índole, con maquinaria especializada.
- Creación de modelamiento matemático y análisis con simulación numérica de procesos.
- Análisis de aplicaciones para Termosifones

Servicios en terreno:

- Plataforma solar de investigación y entrenamiento
- Tecnologías solares para el tratamiento de aguas
- Plataformas de simulación
- Análisis de suelo y agua
- Ensayos mecánicos para determinar la resistencia del material a distintos tipos de esfuerzos

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

Instituto de Alta Investigación

Director: David Laroze Navarrete // Secretaria: Carolina Molina
iaisec@gestionuta.cl
+56582205995

Líneas de I+D+i

- Energía solar
- Sostenibilidad
- Otras

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Centro FONDAP Solar SERC Chile	Energía solar
Proyecto Ayllu Solar	Energía solar
Fortalecimiento institucional de la uta para la innovación en los ámbitos de agua, recurso solar y agricultura de zonas áridas, que contribuya al bienestar comunitario y la competitividad industrial (INES 2021).	
Proyecto Centro de Economía Circular para la Macro Zona Norte	Sostenibilidad

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de suelos y agua
	Laboratorio de Histología y Biología del desarrollo
	Laboratorio de Zoología Integrativa
	Laboratorio de cultivo de tejidos vegetales
	Laboratorio de Patología vegetal y bioproductos
	Laboratorio de Entomología y nematología
	Laboratorio de Biología molecular de plantas
	Laboratorio de investigación en vibraciones
	Laboratorio de agro fisiología
	Laboratorio de Bioarqueología
	Laboratorio de Energía Solar Demostrativo e Interactivo de Aplicaciones de Energía Solar Térmica y Fotovoltaica
	Laboratorio de Investigaciones Medioambientales de Zonas Áridas
Servicios en terreno	Plataforma Solar de Investigación y Entrenamiento: Tecnologías Solares para el Tratamiento de Aguas - Campus Velásquez
	Plataformas de simulación

Investigadores destacados:

-Dra Lorena Cornejo Ponce: Tratamiento solar de aguas, innovación y desarrollo sustentable; Desarrollo de tecnologías de descontaminación y desinfección de aguas; Desarrollo, optimización y aplicación de técnicas espectroscópicas de análisis.



Sitio web: www.uantof.cl

Casa central: Av Universidad Antofagasta n°02800

Financiamiento: Estatal

Contacto: Marcelo Cortés - Decano facultad Ingeniería - decano.ingenieria@uantof.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UA

Contacto OTL: Alejandra Portillo - alejandra.portillo@uantof.cl

Política de propiedad intelectual **Si**

Espacio para pilotaje de proyectos **Si**

Experiencia Patentando **Si**

Alcance

Misión

Somos una institución estatal, laica y pluralista del norte de Chile que aporta a la formación integral de personas; con un fuerte compromiso social por el desarrollo humano, movilidad social, reconocimiento e integración de los pueblos originarios existentes en su territorio de influencia y el respeto por el medio ambiente, contribuyendo, al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, la sociedad y la cultura, mediante el desarrollo de las diversas áreas del conocimiento, generando, investigación, innovación tecnológica y vinculación con el entorno regional, nacional e internacional.

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Comercial con Mención en Negocios Mineros
- Ingeniería Civil Industrial
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil en Geomensura y Geomática
- Ingeniería Civil en Minas
- Ingeniería Civil en Procesos de Minerales
- Ingeniería Civil Mecánica
- Técnico de Nivel Superior en Electricidad Industrial
- Técnico de Nivel Superior en Explotación Minera
- Técnico de Nivel Superior en Mantenimiento Industrial
- Técnico Nivel Superior en Metalurgia
- Técnico de Nivel Superior en Prevención de Riesgos
- Bioquímica
- Diploma En Procesamiento De Minerales De Cobre Y Litio
- Magister en ciencias de la ingeniería
- Magister en ingeniería aplicada
- Doctorado en ingeniería procesos minerales
- Doctorado en física

Objetivos

- 1.** Gestión efectiva de las personas, recursos económicos, físicos, tecnológicos y de información.
- 2.** Procesos formativos con estándares de calidad y pertinencia.
- 3.** Investigación, creación e innovación con estándares internacionales de calidad, con énfasis interdisciplinario, pertinencia territorial y nacional.
- 4.** Vinculación bidireccional y efectiva del quehacer institucional con el medio y con los procesos internos.
- 5.** Aseguramiento de la calidad que oriente el mejoramiento continuo del quehacer institucional, con principios y procesos basados en una cultura de calidad.

Servicios

Servicios de pilotaje -Centro de Pilotaje Desierto de Atacama (preferentemente para MiPyMEs)

Asesorías en Tecnología y Ciencias de los Materiales.

Ingeniería y tecnología de los materiales:

- asesorías y servicios en Procesos de Producción
- Ingeniería de Diseño
- Mantenimiento industrial
- Control de Calidad en Procesos Productivos
- Adquisiciones de Materiales, y otros

Minería Circular:

- Mejoramiento de la eficiencia hídrica
- Desarrollo de procesos sustentables de concentración de minerales
- Desarrollo de herramientas para la gestión de residuos
- Valorización de residuos
- Optimización de procesos extractivos
- Desarrollo de nuevos procesos que sean significativamente más sustentables.
- Desarrollo de procedimiento y tecnologías para usos de desechos mineros y reutilización de aguas.

Minería no metálica:

- Estudios de la cadena de suministro en la industria del litio
- Estudios que permitan disminuir la huella de carbono e hídrica usando tecnologías de extracción directa de litio
- Análisis de ciclo de vida de productos de litio

Análisis Químicos:

Minería no metálica:

- Análisis de caliches.
- Productos finales.
- Análisis de sales y salmueras.

Minería metálica:

- Análisis de minerales.
- Soluciones de procesos.



Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

-Instituto Antofagasta (IA)

-Centro de Desarrollo Energético de Antofagasta (CDEA) / Edward Fuentealba,
edward.fuentealba@uantof.cl

-Centro de Investigación avanzada de Litio y Minerales (CELIMIN) / Mario Grágeda,
mario.grageda@uantof.cl

-Centro de Minería Circular / Luis Cisternas, luis.cisternas@uantof.cl

-Centro de Economía Circular en Procesos Industriales (CECPI) / Ingrid Jamett,
ingrid.jamett@uantof.cl

- Centro de pilotaje Desierto de Atacama (CDPA)** / Luis Sánchez, luis.sanchez@uantof.cl
- Centro de Ingeniería y tecnología de Materiales de la Universidad de Antofagasta (CITMMUA)** / Herman Ochoa, herman.ochoa@uantof.cl
- Instituto de Investigaciones Antropológicas**
- Centro de Carreras Técnicas (CCT)**
- Centro de Estudios y Desarrollo del Emprendimiento (CEDEUA)**
- Centro Regional de Estudios y Educación Ambiental (CREA)**

Desafíos industria minera que abarcan

- Cadena de suministro en la industria del litio
- Medición de la circularidad en minería
- Integración regional en el uso de agua de mar en la minería
- Desarrollo de procesos sustentables de concentración de minerales
- Recuperación de nanometales desde residuos
- Nuevos reactivos y solventes más amigables con el medioambiente.
- Disminución de huella de carbono e hídrica usando tecnologías de extracción directa de litio.
- Desarrollo de procedimiento y tecnologías para usos de desechos mineros y reutilización de aguas.

Líneas de I+D+i

- Planificación minera
- Mina rajo
- Proceso hidrometalúrgico
- Relaves
- Refinación electrolítica
- Nuevos usos del cobre
- Salares y Litio
- Energía Solar
- Sostenibilidad

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Integrating circular economy strategies in mineral processing	Proceso hidrometalúrgico y sostenibilidad
Plataforma para la producción de materiales avanzados sustentables y manufactura de baterías de litio	Salares y litio
Development a prototype of a granulated (spherical), porous, or permeable geopolymers made from mining waste, ash and seawater for the removal of heavy metals and metalloids from contaminated water	
ATAMOS-TEC: Programa de Desarrollo de tecnologías fotovoltaicas de alta radiación y climas desérticos	Energía Solar
SERC-Chile (Solar Energy Research Center). Etapa 2	Energía Solar
Valor local a la Energía Solar e Hidrógeno Solar desde la Región de Antofagasta, 2023-2024	Energía Solar
Plataforma tecnológica para la evaluación y validación de materiales de almacenamiento térmico a alta temperatura para la industria solar en centrales CSP	Energía Solar
Performance Analysis of photovoltaic materials and devices exposed to ultraviolet light of atacama desert	Energía Solar
Proyecto auto solar biplaza Takai	Energía Solar

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio semindustrial para equipamientos solares en zonas desérticas
	Laboratorio de pruebas de sales fundidas
	Laboratorio de para ensayos de producción de H2V
	Laboratorio de inspección de módulos fotovoltaicos
Otros	Arriendo de equipos Software para procesos mineros
Servicios en terreno	Planta fotovoltaica industrial, 1 MW



Investigadores destacados:

- Luis Cisterna
- Ricardo Jeldres
- Mario Grágeda
- Svetlana Ushak
- Teófilo Graber
- María Elisa Taboada
- Dr. Yecid Jimenez: Procesos de separación, termodinámica de electrolitos, minería urbana.
- Javier Ordoñez
- Dra. Pía Hernández: Lixiviación en medios salinos, minería urbana.
- Arturo Reyes
- José Delgado
- Dr. Edward Fuentealba
- Dra. Ingrid Jamett: Economía circular, gestión de residuos.
- Dr. Carlos Guerra: Educación, Biodiversidad y Desarrollo Sustentable, química, naturaleza, Servicio Social, Antropología
- Abdiel Mallco: Corrosión en materiales en alta temperatura, almacenamiento térmico en sales fundidas y ciclos de potencia de plantas de generación térmica.



Universidad Católica del Norte



Sitio web: www.ucn.cl

Casa central: Angamos 0610, Antofagasta

Financiamiento: Privado

Contacto: Hernán Cáceres - Decano facultad Ingeniería y ciencias geológicas - hcaceres@ucn.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UCN

Contacto OTL: Bárbara Torres - Directora de Innovación y Transferencia Tecnológica - vridt.ditt@ucn.cl

Política de propiedad intelectual Si

Espacio para pilotaje de proyectos No

Experiencia Patentando Si

Alcance

Misión

La Universidad Católica del Norte, inspirada en los principios del Humanismo Cristiano, crea y difunde conocimiento a través de la docencia, la investigación y la vinculación con el medio, contribuyendo a la formación integral de la persona, la preservación de la herencia cultural y al desarrollo sostenible de la sociedad desde el Norte de Chile.

Objetivo

Fortalecer la formación inicial de profesores en la Universidad Católica del Norte, con altos estándares de calidad, que garanticen desempeños adecuados en los distintos contextos educativos (migración, inclusión, liderazgo y convivencia) dentro del sistema escolar.

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil Química
- Ingeniería en Construcción
- Ingeniería Civil Ambiental
- Ingeniería Civil Ambiental
- Ingeniería Civil de Minas
- Ingeniería Civil Electrónica
- Ingeniería en Metalurgia
- Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente
- Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medioambiente
- Ingeniería en Ejecución en procesos Químicos
- Química Industrial
- Geología
- Analista Químico
- Plan Especial de Ingeniería Civil Ambiental
- Plan Especial de Ingeniería en Metalurgia
- Diplomado Producción, uso y reciclaje del litio desde una perspectiva global sustentable y de futuro
- Diplomado Producción, uso y reciclaje del litio desde una perspectiva global sustentable y de futuro
- Magíster en aplicaciones de ingeniería ambiental
- Magíster en ciencias de la ingeniería industrial
- Magíster en gestión ambiental
- Magíster en ingeniería industrial
- Magister en ingeniería aplicada
- Magíster en ciencias
- Magíster en geometalurgia
- Magíster en geología económica
- Doctorado en ciencias

Alumnos de pregrado 2019 53,6% hombres
46,4% mujeres

Alumnos Magíster 2019 62,4% hombres
37,6% mujeres

Alumnos Postgrado 2019 63,4% hombres
36,6% mujeres

Servicios

Litio:

- Tecnologías para procesos de evaporación y mejora de eficiencia en la extracción de litio.
- Nuevas tecnologías para la extracción de litio, procesos de reciclaje y aplicaciones de mayor valor en la cadena productiva de litio.

Servicios de Laboratorio:

- Caracterización mineralógica y análisis de aguas.
- Estudios de diversidad microbiológica en muestras ambientales e industriales.
- Determinación de parámetros fisicoquímicos en matrices líquidas y sólidas.
- Espectroscopia de Absorción Atómica para análisis de diversos elementos.
- Adquisición de imágenes por fluorescencia
- Adquisición de imágenes por campo claro, campo oscuro, contraste de fases y Nomarsky (DIC)

Consultoría y Asesorías:

- Asesorías en temas de minería, logística y tecnologías de la información.
- Optimización del uso del agua en los procesos productivos.
- Validación de tecnologías
- Gestión de cuencas y balances hídricos.
- Auditorías y revisiones de pilas de lixiviación y balances metalúrgicos.
- Columnas de lixiviación
- Diseño, operación y análisis de programas de pruebas de lixiviación.
- Escalamiento de pruebas de laboratorio a pilas demostrativas e industriales.
- Evaluación y caracterización de poblaciones bacterianas.
- Diseño e ingeniería y operación de plantas para generación de inóculo.
- Ensayos de biolixiviación
- Bioprospección y Desarrollos de Procesos Biotecnológicos
- Servicios de hidrometalurgia

Estudios y Análisis Especializados:

- Modelación de flujo y transporte de solutos GIS.
- Estudio del tiempo de residencia del agua en acuíferos.
- Elaboración de modelos conceptuales de acuíferos.
- Estudios de recarga a los acuíferos.
- Identificación bacteriana y microbiana utilizando diversas técnicas.

Servicios Analíticos Especializados:

- Servicios analíticos mineralógico cuantitativo QEMSCAN®.



Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

- CEITSAZA** / Constanza Cruz Rojas constanza.cruz@ucn.cl
- Centro Lithium I+D+i** / Hernán Cáceres hcaceres@ucn.cl

Desafíos industria minera que abarcan

- transición a la minería verde
 - operaciones mina
 - procesamiento de minerales
 - valorización de relaves
 - minería 4.0
 - Hidrometalurgia
 - Pequeña, mediana y gran minería
 - Geología
 - Hidrogeología
 - Exploración y explotación minera
 - Logística
 - Integración Energética
 - Economía Circular
-

Líneas de I+D+i

- Exploración y Geociencias
 - Planificación minera
 - Mina rajo
 - Mina subterránea
 - Proceso hidrometalúrgico
 - Proceso de concentración de minerales
 - Fundición
 - Relaves
 - Refinación electrolítica
 - Comercialización
 - Nuevos usos del cobre
 - Salares y Litio
-

Spin Off

MADEC SpA

Kevin Cortés

kevin.cortest@gmail.com

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Sensor Distribución Tamaño de Burbuja (TRL: 4)	Proceso de concentración de minerales
Gas Holdup (TRL: 6)	
Hollow Drop (TRL: 4)	
ILSx (TRL: 3)	
Kit Custer (TRL: 8)	
Planta Concentración Gravitacional (TRL: 8)	Proceso de concentración de minerales
Proceso para eliminar Arsénico	Proceso hidrometalúrgico
Lodos Hidróxidos (TRL: 8)	Proceso hidrometalúrgico
Sensores para flotación de distintos parámetros	Proceso de concentración de minerales
Creación de la Estrategia Regional Minera	
Centro Lithium I+D+i	Salares y Litio

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de biominería (biolixiviación)
	Laboratorio de lixiviación
	Laboratorio de inteligencia artificial
	Laboratorio de sales
	Laboratorio de recuperación de recursos
	Laboratorio de concentración avanzada dedicado a sedimentación y reología entre otros
	Laboratorio de edafología
	Laboratorio de automatización y control
	Laboratorio de valorización de residuos
	Laboratorio de bioprocesos y medio ambiente
	Laboratorio difracción de rayos X
	Laboratorio de automática y robótica
	Laboratorio de producción
Operations research laboratory	
Otros	Servicios en terreno
	Servicios administrativos
	Software transversales
	Hardware transversales
	Hardware para procesos mineros
Software para procesos mineros	

Investigadores destacados:

-Guillermo Chong

-Mario Pereira

-Dr. Eduardo Campos: Geología económica

-Dra. Elizabeth Lam: Discapacidad e inclusión social

-Dr Oscar Benavente: Metalurgia e hidrometalurgia

-Evelyn Melo

-Dr Javier Arzua: Mecánica de rocas

-Dr. Hernán Cáceres: Investigación de Operaciones y Ciencias de la Gestión, Ingeniería del Transporte, Negocios y Economía, Matemáticas

-Dr Julio Valenzuela: Tratamientos de agua, Procesamiento de minerales, Reciclaje de residuos de materiales.

-Claudio Leiva: Sensorización, Optimización de procesos, Industria 4.0

-Dra. Constanza Cruz: Tratamientos de agua, Procesamiento de minerales, Reciclaje de residuos de materiales.

-Dra. Edelmira Gálvez: Síntesis y Diseño de Productos y Procesos; Modelado y optimización de productos y procesos; Proceso metálico y no metálico; Diseño de procesos en metalurgia extractiva; Ingeniería de proyecto; sustentabilidad del proceso; análisis de incertidumbre; flotación.

-Dra. Bárbara Fuentes: Ingeniería ambiental y ciencias del suelo, Mejora de suelos agrícolas degradados, Estudio de suelos áridos e hiperáridos, Turismo Científico.

-Dra. Ley-si Wong: Minería Secundaria, Bionanominería, Geometalurgia, Exploración minera

-Dr. Sebastián Herrera: Tratamientos de agua, Procesamiento de minerales, Reciclaje de residuos de materiales.

-Dr. Javier Quispe: Tratamientos de agua, desalinización.

-Dr. Victor Flores: Inteligencia Artificial, Gestión del Conocimiento y Sistemas Inteligentes, Ciencia de Datos, Minería de Datos, Aprendizaje Automático

-Dr. Claudio Meneses: Data Mining, Machine Learning

-Dr. Victor Quezada: Hidrometalurgia, Lixiviación

-Dr. Ítalo Montofre: Sostenibilidad, Gestión Minera

-Dr. Manuel Cánovas: Minería, Modelado



Sitio web: <https://portales.inacap.cl/>

Casa central: Av. Vitacura 10.151, Vitacura, Santiago - Chile

Financiamiento: Privado

Contacto: Directora de Área Minería: Carolina Águila Ortiz (caguilao@inacap.cl). Asesor del Área Minería: Juan Orellana Maldonado (jorellanam@inacap.cl)

Dirección innovación, transferencia y emprendimiento: El símil a una OTL

Contacto Dirección transferencia: Pablo Vaillant - pvaillant@inacap.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Técnico en Automatización y Robótica
- Técnico en Electricidad Industrial
- Técnico en Mantenimiento de Plantas Mineras
- Técnico en Mantenimiento Industrial
- Técnico en Mecánica y Electromovilidad Automotriz
- Técnico en Medioambiente y Sustentabilidad
- Técnico en Metalurgia Extractiva
- Técnico en Minería
- Técnico en Topografía y Geomática
- Técnico en prevención de riesgos y gestión de emergencias
- Diplomado en gestión de abastecimiento y operaciones logística
- Diplomado en gestión de plantas mineras
- Diplomado en electromovilidad

*Las carreras universitarias las están cerrando

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Alcance

Misión

Formar personas con valores y competencias que les permitan desarrollarse como ciudadanos responsables e integrarse con autonomía y productividad a la sociedad. Contribuir al mejoramiento de la competitividad de los distintos sectores productivos del país a través del desarrollo de su capital humano y de la innovación tecnológica.

Objetivo

Desarrollar una Educación Continua innovadora y flexible, integrada con las Trayectorias Formativo-Laborales (TFL) y constantemente vinculada a necesidades de la industria y de las comunidades, de manera de ser referente y contribuir a la productividad de las empresas y a la empleabilidad de los estudiantes.

Servicios

Estudios

- Estudios asociados a minas
- Estudios asociados a metalurgia y
- Estudios asociados a mantenimiento en plantas mineras

Arriendo laboratorios

Fomento desarrollo tecnológico

Apoyo para generar contratos para transferir tecnologías (servicio en conjunto con Hub Apta)



Desafíos industria minera que abarcan

- Procesos mineros asociados a la extracción.
- Procesos de concentración y recuperación.
- Nuevos reactivos para procesos de flotación
- Sustentabilidad
- Desarrollo tecnológico y automatización
- PyMM

*La lógica de Inacap es que los desafíos que abarcan vienen en base a problemáticas de la industria (lo que la industria necesita ellos trabajan)



Líneas de I+D+i

Se trabaja en el desarrollo tecnológico e innovación (pero no investigación):

- Planificación minera
- Comercialización
- Transversal
- Sostenibilidad
- Manufactura Avanzada
- Procesos metalúrgicos

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea Desarrollo
Consejo Empresarial Sectorial de Minería (CESM)	Transversal
Proyecto PTEC-HAMA: programa tecnológico en sensores y fabricación aditiva para desarrollar soluciones tecnológicas para un programa de manufactura avanzada	Manufactura Avanzada
Proyecto FDI INACAP-MINEDUC: para internacionalizar de i+E, subsector TP, cuyo objetivo es fortalecer las capacidades de i+E de sus profesores a través de internalización	Transversal
Técnicas de Innovación para Recuperación de Cobalto	Procesos metalúrgicos



Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	<ul style="list-style-type: none"> Laboratorio de preparación mecánica de minerales Laboratorio de hidrometalurgia Laboratorio de geología y microscopía Laboratorio de geomecánica Laboratorio de conminución Laboratorio de flotación Laboratorio de concentración de minerales y operaciones unitarias Laboratorio de química 20 laboratorios de fabricación digital (Fabs)
Otros	<ul style="list-style-type: none"> 16 Coworks con foco en emprendimiento Softwares para simulaciones Talleres disciplinares Espacios prototipado

 **Investigadores destacados:**

- Carlos Toro
- Juan Felipe Contreras
- Jorge Henriquez
- Jose Maldonado



Sitio web: www.uda.cl

Casa central: Avenida Copayapu 485, Copiapó.

Financiamiento: Estatal

Contacto: Director Departamento Ingeniería en Minas: Eduardo Latorre - eduardo.latorre@uda.cl
Director Departamento Ingeniería en Metalurgia: Juan Chamorro - juan.chamorro@uda.cl
Directora de Innovación, Desarrollo y Transferencia: Erica Castro - erica.castro@uda.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL dependiente de la DIDET <http://www.didet.uda.cl/>

Contacto OTL: Karina Perez - Directora de innovación, desarrollo y transferencia - karina.perez.c@uda.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Geología
- Ingeniería Civil en Minas
- Ingeniería de Ejecución en Electricidad
- Ingeniería de Ejecución en Mantenimiento Industrial
- Ingeniería de Ejecución en Minas
- Técnico Universitario en Automatización Industrial
- Técnico Universitario en Electricidad
- Técnico Universitario en Mantención Mecánica de Equipos Industriales
- Técnico Universitario en Metalurgia
- Técnico Universitario en Minas
- Técnico Universitario en Prevención de Riesgos
- Técnico Universitario en Asistencia Judicial
- Magister en ingeniería en metalurgia

Matrícula Ingeniería Civil en Minas 2020	76% hombres
	24% mujeres

Política de propiedad intelectual Si

Espacio para pilotaje de proyectos No

Experiencia Patentando Si

Alcance

Misión

El foco de nuestro quehacer institucional se basa en dar respuesta a los requerimientos de la sociedad, mediante la vinculación con la comunidad y organizaciones públicas y privadas, entidades académicas y científicas, nacionales y extranjeras, el fomento de actividades de extensión y la promoción de actividades de investigación, en el cumplimiento de nuestro rol como Universidad Pública del Estado.

Objetivo

Formar profesionales de la educación altamente competentes y responsables socialmente, que posean capacidad innovadora, pensamiento crítico, con valores y una ética que está enmarcada en una sociedad democrática, pluralista y dinámica.

Servicios

- Análisis Químicos Procesamientos de Minerales
- Preparación de Muestras Hidro
- Electrometalurgia
- Asesoría en temas metalúrgicos
- Tratamiento residuos industriales

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

- Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (IDICTEC)** / Washington Silva -
Washington.silva@uda.cl
- Centro Regional de Investigación y Desarrollo Sustentable de la Región de Atacama (CRIDESAT)**

Desafíos industria minera que abarcan

- Valorización de residuos
- Desarrollo de procesos de mejora y eficiencia en la industria minera
- Nuevos materiales y sus aplicaciones
- Economía circular en procesos metalúrgicos

Líneas de I+D+i

- Exploración y Geociencias
- Planificación minera
- Mina subterránea
- Proceso hidrometalúrgico
- Proceso de concentración de minerales
- Relaves
- Fundición
- Refinación electrolítica
- Nuevos usos del cobre
- Transversal
- Productividad PyMM
- Salares y litio

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Líneas i+D
Neutralización de rios de Lixiviación para fabricación de hormigón (2019) (Patente otorgada)	Procesos hidrometalúrgico
Utilización de los fluidos geotérmicos para desarrollar los métodos amigables con el medio ambiente para extracción de litio en los salares	Litio y salares



Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Salas de procesos	Sala de Chancado
	Sala de refinamiento
	Sala de secado
Laboratorios	Laboratorio de exploraciones mineras
	Laboratorio de Geología
	Laboratorio de Biotecnología
	Laboratorio de Aguas
	Laboratorio de Ciencias Materiales
	Laboratorio de Ecofisiología
	Laboratorio de Energías Renovables
	Laboratorio de Equipos delicados
	Laboratorio de Mantenimiento Predictivo
Laboratorio de Materiales (Metalurgia)	
Laboratorio de Metalografía	

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Pirometalurgia
	Laboratorio de Física
	Laboratorio de Preparación mecánica
	Laboratorio de Rayos-X
	Laboratorio de Hidrogeología
	Laboratorio Metalúrgico
	Laboratorio de Hidrometalurgia
	Laboratorio de Minerales
	Laboratorio Macroscópico de Minerales y Rocas
	Laboratorio Microscópico de Minerales y Rocas
Otro	Arriendo de equipos
	Servicios en terreno
	Software transversales
	Mina escuela

 **Investigadores destacados:**

- Danny Guzmán**
- Jonathan Castillo**
- Leticia Campos**
- Dr. Mauricio Morel:** Ingeniería mención ciencia de los materiales
- Rosana Sepúlveda**
- Dr. Osvaldo Pavez:** Valorización de Residuos Industriales
- Dr. Bernardo Sepúlveda:** Recursos naturales
- Dr. Amir Nazer:** Valorización de Residuos Industriales
- Dr. Pedro Cairo:** Recuperación de suelos salinos
- Ayon Garcia:** Glaciología, recursos hídricos y geología
- Dr. Mauricio Lorca:** Ecología política, pueblos originarios, patrimonio



Sitio web: www.userena.cl

Casa central: Benavente 980, La Serena

Financiamiento: Estatal

Contacto: Alberto Cortéz Álvarez - Director Departamento Ingeniería en Minas/ Yerko Aguilera - Director Escuela Ingeniería en Minas y Mecánica - yerko.aguilera@userena.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil Ambiental
- Ingeniería Civil Ambiental
- Ingeniería Civil de Minas
- Ingeniería Civil Mecánica
- Ingeniería de Minas
- Ingeniería en Construcción
- Ingeniería Mecánica
- Química
- Magíster en ingeniería industrial
- Magister en ciencias biológicas
- Magíster en gestión de recursos hídricos en zonas áridas y semiáridas
- Doctorado en energía, agua y medio ambiente

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Matriculados 2022	48,3% hombres
	51,7% mujeres

Alcance

Misión

La Universidad de La Serena tiene como misión cultivar, generar, desarrollar y transmitir el saber superior en las diversas áreas del conocimiento y dominios de la cultura, por medio de la docencia, investigación, la creación, la innovación, extensión universitaria y vinculación con el medio.

Objetivo

Permitir el acceso a la Educación Superior de estudiantes destacados en Enseñanza Media, provenientes de contextos vulnerados, mediante la realización de acciones de preparación y apoyo permanentes y el aseguramiento de cupos adicionales a la oferta académica regular, por parte de las Instituciones de Educación Superior participantes del Programa.

Facilitar el progreso de los estudiantes que accedan a la Educación Superior gracias al Programa, a través de actividades de acompañamiento tendientes a la retención de aquellos durante el primer año de estudios superiores.

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

-Centro Referencial de Experimentación y Capacitación en Procesos Minero-Metalúrgicos "Mina Escuela Brillador"



Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Explotación de Minas
	Laboratorio de Mecánica de Rocas
	Laboratorio de Ventilación y Servicios
	Laboratorio Mina Experimental Brillador
	Laboratorio de Diseño Minero
	Laboratorio de Topografía
	Laboratorio de Geología
	Laboratorio de Microscopia de Minerales
	Laboratorio de Metalurgia
	Laboratorio Ambiental
Laboratorio Computación	
Laboratorio de Prospección, Monitoreo y Modelación de Recursos Agrícolas y Ambientales (PROMMRA)	



Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



Sitio web: <https://www.pucv.cl>

Casa central: Av. Brasil 2950, Valparaíso

Financiamiento: Privado

Contacto: Jaime Morales - Director Centro de Minería PUCV - jaimemorales@pucv.cl/ Jonathan Tapia Espinoza - Jefe de carrera Ingeniería Civil de Minas - jonathan.tapia@pucv.cl/ Pedro Robles Vásquez - Jefe de carrera Ingeniería Civil en Metalurgia Extractiva

Oficina de transferencia tecnológica : OTL PUCV

Contacto OTL: Macarena Rosenkranz

Política de propiedad intelectual Si

Espacio para pilotaje de proyectos Si

Experiencia Patentando Si

Alcance

Misión

La misión de la Universidad es el cultivo, a la luz de la Fe, de las humanidades, las ciencias, las artes y las tecnologías a través de la creación y comunicación del conocimiento y la formación de graduados y titulados con vocación de servicio a la sociedad, en el marco valórico del Magisterio de la Iglesia. En el ejercicio de su Misión, la Universidad garantiza a sus miembros libertad académica y resguarda la igualdad de oportunidades de los estudiantes en el acceso a sus aulas.

Oferta académica relacionada a minería:

- Bioquímica
- Química Industrial
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Civil Bioquímica
- Ingeniería Civil Química
- Ingeniería Civil de Minas
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil Electrónica
- Ingeniería Civil Mecánica
- Ingeniería Civil Metalúrgica
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Electrónica
- Ingeniería en Construcción
- Ingeniería Mecánica
- Plan Complementario Ingeniería Civil Mecánica
- Plan Especial Ingeniería Civil Eléctrica
- Plan Especial Ingeniería Civil Electrónica
- Plan Especial Ingeniería Eléctrica
- Plan Especial Ingeniería Electrónica
- Magíster en ciencias de la ingeniería
- Magíster en ingeniería en construcción
- Magíster en ingeniería industrial
- Magíster en mecanismo de desarrollo limpio y eficiencia energética
- Doctorado en ingeniería industrial
- Doctorado en ingeniería eléctrica
- Doctorado en ciencias
- Doctorado en ciencias físicas
- Doctorado en ciencias de la ingeniería

Alumnos Ing. Civil de Minas 70% hombres
30% mujeres

Alumnos Ing. Civil Metalúrgica 60% hombres
40% mujeres

Alumnos Química 50% hombres
50% mujeres

Servicios

Capacitaciones

-Minero-metalúrgicas

Servicios de pilotaje

Asistencia técnica

-Desarrollo de nuevos procesos
-Investigación e innovación

Servicios de laboratorio analíticos (metalúrgicos y químicos)

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

-**Centro de Minería PUCV** / Jaime Morales jaime.morales@pucv.cl

Desafíos industria minera que abarcan

-Innovación en nuevos procesos minero-metalúrgicos
-Investigación básica y aplicada en área minero metalúrgica, con desafíos en economía circular
-Sustentabilidad minera
-Estudios de factibilidad de proyectos mineros
-Apoyo a medianos y pequeños mineros de la zona centro
-Procesos de flotación

Líneas de I+D+i

-Planificación minera
-Mina rajo
-Mina subterránea
-Proceso hidrometalúrgico
-Proceso de concentración de minerales
-Fundición
-Relaves
-Refinación electrolítica
-Nuevos usos del cobre
-Sostenibilidad
-Procesos metalúrgicos
-Termodinámica y cinética de procesos de la metalurgia extractiva
-Pirometalurgia

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Manejo de polvos de fundición (patentado)	Fundición
Flotación con agua de mar	Proceso de concentración de minerales
Uso de inteligencia artificial en procesos metalúrgicos	Procesos metalúrgicos
Lixiviación de oro con agua de mar	Procesos hidrometalúrgicos
Construcción utilizando relaves	Relaves
Uso de escorias de la fundición	Fundición



Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de materiales avanzados
	Laboratorio de investigación aplicada en Metalurgia Extractiva (LIAM)
	Laboratorio de materiales para Baterías de Litio
	Laboratorio de análisis industrial
	Laboratorio de operaciones unitarias metalúrgicas
	Laboratorio de Electroquímica
	Laboratorio de mecánica de rocas

Tipo	Detalle
Planta Pilotaje	
	Servicios en terreno
Otros	Servicios administrativos
	Software para procesos mineros
	Hardware para Procesos Mineros

 **Investigadores destacados:**

-Orlando Mauricio Durán: gestión de activos físicos; modelado de apoyo a la toma de decisiones; aprendizaje activo en la educación en ingeniería; optimización combinatorial, gestión de repuestos, automatización de producción.

-Álvaro Esteban Torres:

-Yunesky Masip

-Carlos Alberto Reusser

-Gonzalo Alberto Farias

-Álvaro Rodrigo Peña

-Alvaro Aracena

-Jaime Morales: generación de nuevos materiales de baterías de Litio, procesos de extracción de litio



Sitio web: <https://uv.cl/>

Casa central: Blanco 951, Valparaíso

Financiamiento: Estatal

Contacto: Esteban Sefair Vera - Decano Facultad Ingeniería - esteban.sefair@uv.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UV

Contacto OTL: Alejandro Dinamarca - alejandro.dinamarca@uv.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Plan común
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Civil Ambiental
- Ingeniería en Construcción
- Magíster en gestión ambiental
- Doctorado en Ciencias Mención Química, programa conjunto con la UTFSM (Acreditado)

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	No

- +100** Proyectos liderados por Mujeres
- +200** Publicaciones que han participado Mujeres
- +8** Patentes con participación de Mujeres

Alcance

Misión

Formar personas capaces de responder a los desafíos del mundo contemporáneo, a nivel local y global, conservar y expandir progresivamente los saberes en las disciplinas y profesiones que cultiva con una perspectiva interdisciplinar, a través del desarrollo de docencia de pregrado, docencia de posgrado, investigación, innovación, transferencia y vinculación con el medio, contribuyendo al desarrollo material y cultural de la región y el país, en un marco de calidad, con perspectiva de género, con equidad, inclusividad y sostenibilidad

Servicios

- Desarrollos informáticos
- Ciberseguridad
- Inteligencia artificial
- Sostenibilidad
- Capacitación
- Servicios de ingeniería (ingeniería y salud)

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

- InES Género
- Centro de Investigación y Gestión de Recursos Naturales (CIGREN)

Desafíos industria minera que abarcan

- Informatización
- Control
- Sustentabilidad

Líneas de I+D+i

- Procesos metalúrgicos
- Nuevos usos del cobre
- Transversal
- Sostenibilidad

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Plataforma de economía circular	Sostenibilidad
Diseño de equipamiento con sensores para minería	Procesos metalúrgicos

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	FabLab para prototipado Laboratorio de estructuras Laboratorio de hidráulica
Otros	Servicios en terreno Servicios administrativos Software para procesos mineros Hardware para Procesos Mineros

Investigadores destacados:

- Patricia Martinez
- Dr. Ociel Cofré
- Andrés Jamet
- Marcelo Cisternas



Universidad Técnica Federico Santa María



Sitio web: www.usm.cl

Casa central: Avenida España 1680

Financiamiento: Privado

Contacto: Karem Tello - Directora departamento de Ingeniería metalúrgica y materiales - karem.tello@usm.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTTL USM

Contacto OTL: <https://ottl.usm.cl/>

Aldonza Jaques
Directora de Transferencia Tecnológica
aldonza.jaques@usm.cl

Política de propiedad intelectual **Si**

Espacio para pilotaje de proyectos **No**

Experiencia Patentando **Si**

Alcance

Misión

Formar personas, integral y profesionalmente, en un ecosistema de creación y difusión de conocimiento, innovación, emprendimiento, transferencia e impacto, contribuyendo a la solución de problemas relevantes y complejos, en un ámbito científico – tecnológico, aportando al desarrollo sostenible del país y la sociedad. Realizamos esta labor siendo una institución de educación superior de vocación pública, de excelencia e inclusiva, que fortalece su quehacer, su comunidad y su integración al medio, a través del diálogo, la tolerancia, el respeto a la diversidad y al debate de alto nivel, preservando la voluntad testamentaria de don Federico Santa María Carrera.

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil
- Ingeniería Civil Plan común
- Ingeniería Civil Ambiental
- Ingeniería Civil de Minas
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil Electrónica
- Ingeniería Civil Mecánica
- Ingeniería Civil Química
- Ingeniería Civil Metalúrgica
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería en Mantenimiento Industrial
- Ingeniería en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales
- Químico
- Licenciatura en ciencias, mención química
- Técnico Universitario en Automatización y Control
- Técnico Universitario en control del medio ambiente
- Técnico Universitario en Electricidad
- Técnico Universitario en Electrónica
- Técnico Universitario en Mantenimiento Industrial
- Técnico Universitario en Mecánica Automotriz
- Técnico Universitario en Minería y Metalurgia
- Técnico Universitario en Proyectos de Ingeniería
- Técnico Universitario en Química con mención en química analítica
- Técnico Universitario en Química con mención en química industrial
- Magíster en ciencias de la ingeniería Civil
- Magíster en ciencias de la ingeniería mecánica
- Magíster en ciencias de la ingeniería electrónica
- Magíster en ciencias de la ingeniería eléctrica
- Magíster en ciencias de la ingeniería química
- Magíster en ciencias de la ingeniería metalúrgica
- Magíster en gestión del agua
- Magíster en ciencias, mención química
- Doctorado en ingeniería mecánica
- Doctorado en ingeniería electrónica
- Doctorado en ingeniería aplicada
- Doctorado en ciencias físicas
- Doctorado en ciencias, mención química

**Alumnos
matriculados
2021**

88% hombres

22% mujeres

+250

Capacitaciones
Realizadas En Equidad
De Género

Servicios

Estudios y asesorías

- Estudios de Mecánica de Rocas
- Asesorías a la industria minera en la optimización y control de procesos
- Investigación básica y aplicada en área minero metalúrgica
- Estudios de factibilidad de proyectos mineros

Servicios laboratorio

- Experimentos computacionales
- Modelación física
- Análisis químico
- Simulación de eventos discretos

Pruebas piloto

- Pruebas piloto de procesamiento de minerales

Servicios Transferencia Tecnológica

- Contratos de licenciamiento
- Acciones de scouting y licenciamiento.
- Venta tecnología y patentes
- Spin off

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

- Centro de Tecnologías Ambientales (CETAM)
- Centro de Biotecnología "Dr. Daniel Alcalay Lowitt" (CB-Dal)
- Centro Científico Tecnológico de Valparaíso (CCTVal)
- Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E)

Desafíos industria minera que abarcan

- Innovación en nuevos procesos minero-metalúrgicos
- Desafíos PyMM
- Sostenibilidad
- Automatización
- Concentraciones de polvos
- Automatización de proyectos mineros

Líneas de I+D+i

- Energía y eficiencia energética.
- Energía solar
- Fluidodinámica y medios granulares
- Geoestadística,
- Mecánica de Rocas
- Economía de Minerales
- Automatización de robótica y procesos mineros
- Optimización de operaciones mineras
- Sostenibilidad
- Relaves
- Proceso metalúrgico
- Procesos de concentración de mineral
- Electromovilidad

Spin Off

- Quempin
- EMPRESA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA S.A.
- Kinamics SpA
- Demax

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Atacama Module and System Technology Center (AtaMoS-TeC)	Energía solar
Electromovilidad minera mediante celdas de combustible	Energía y eficiencia energética
Sensor de distribución del tamaño de burbujas en celdas (TRL 5)	Procesos de concentración de mineral
-Evaporador(TRL5)	Sostenibilidad
Geopolímeros	Relaves
Sensores Virtuales	Sostenibilidad

Nombre Proyecto	Línea I+D
Piloto de cargador ultra eficiente bajo estándar MCS, para aplicaciones de flote en minería (TRL 5)	Procesos de concentración de mineral
Productividad y confiabilidad con máquinas mineras y sistemas electrónicos de alta potencia	
Uso de microorganismos benéficos nativos para mejoramientos de suelos degradados por actividades mineras	Sostenibilidad
Bee-Min	Sostenibilidad



Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de materiales avanzados Laboratorio de investigación aplicada
Otros	Servicios en terreno Servicios Administrativos Software para procesos mineros Hardware para procesos mineros



Investigadores destacados:

- Juan Yianatos
- Claudio Acuña
- Zemir Cuoru
- Jorge Ipinza
- Miguel Casas



Sitio web: <https://uchile.cl/>

Casa central: Avenida Libertador Bernardo O'Higgins 1058, Santiago

Financiamiento: Estatal

Contacto: Gonzalo Montes Atenas - Director del Departamento de Ingeniería de Minas - gmontes@ing.uchile.cl

Oficina de transferencia tecnológica : Depende de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID)

Contacto OTL: Depende de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID)

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil en Minas
- Ingeniería Civil Mecánica
- Ingeniería Civil Química
- Ingeniería en recursos naturales renovables
- Química Ambiental
- Derecho
- Bioquímica
- Química
- Biología con Mención en Medio Ambiente
- Diploma de Postítulo en Economía de Minerales
- Diploma de Postítulo en Evaluación Geoestadística de Yacimientos
- Diploma de Postítulo en Geo-Minero-Metalurgia
- Diploma de Postítulo en Geomecánica Aplicada al Diseño Minero
- Diploma de Postítulo en Planificación Minera
- Diploma de Postítulo Hidrogeología Aplicada a la Minería y Medio Ambiente
- Diploma de Postítulo Sustentabilidad en Minería
- Diploma de Postítulo en Ingeniería de relaves
- Diploma en Ingeniería Geotécnica
- Diplomado en Geomática Aplicada
- Diplomado en Economía Circular
- Magíster en ciencias de la ingeniería
- Magíster en minería
- Magíster en bioquímica
- Magister en ciencias biológicas
- Magíster en ciencias químicas
- Magíster en gestión y planificación ambiental
- Magister en química
- Doctorado en ciencias de la ingeniería
- Doctorado en ingeniería civil
- Doctorado en ingeniería de minas
- Doctorado en ingeniería mecánica
- Doctorado en ingeniería eléctrica
- Doctorado en sistemas de ingeniería
- Doctorado en bioquímica
- Doctorado en ciencias
- Doctorado en química

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Alcance

Misión

La Universidad asume con vocación de excelencia la formación de personas y la contribución al desarrollo espiritual y material de la Nación. Cumple su misión a través de las funciones de docencia, investigación y creación en las ciencias y las tecnologías, las humanidades y las artes, y de extensión del conocimiento y la cultura en toda su amplitud. Procura ejercer estas funciones con el más alto nivel de exigencia

Estudiantes	47,2% hombres
	52,2% mujeres

Servicios

- Capacitación en prácticamente todas las áreas de la cadena de valor de la industria minera
- Consultorías y apoyo con algunas pruebas metalúrgicas y de mecánica de rocas para clientes externos.



Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

- Advanced Mining Technology Center (AMTC)** / Javier Ruiz del Solar, jruizd@ing.uchile.cl
- Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI)**
- Instituto Milenio de Ecología y Biodiversidad (IEB)**
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2**
- Centro de Modelamiento Matemático (CMM)** / Héctor Ramírez hramirez@dim.uchile.cl
- Centro de Energía (CE)** / Willy Kracht, wkracht@uchile.cl



Desafíos industria minera que abarcan

- Políticas públicas y privadas en el área de economía de minerales
- Desarrollo de minería subterránea
- Aplicaciones de mecánica de rocas a minería subterránea y rajo
- Sostenibilidad
- Geometalurgia
- Geoestadística y evaluación de yacimientos
- Metalurgia extractiva
- Procesamiento de minerales
- Manejo de residuos con énfasis en el manejo de relaves
- Planificación minera
- Desarrollo de nuevas tecnologías para abordar la escasez de agua.



Líneas de I+D+i

- Exploración y Geociencias
- Planificación minera
- Mina rajo
- Mina subterránea
- Proceso hidrometalúrgico
- Proceso de concentración de minerales
- Fundición
- Relaves
- Refinación electrolítica
- Comercialización
- Nuevos usos del cobre
- Transversal
- Fluodinamica minera
- Sostenibilidad

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Líneas I+D
Geostatistical modeling of geological, geotechnical and geometallurgical properties and its applications to ore body evaluation	Planificación minera
Laboratory Rockbursts: deformation mechanisms, the role of fluid pressures and implications to deep hard rock mines	Mina subterránea
Random fields evolving temporally over spheres: Modeling, estimation, asymptotically optimal prediction, and their simulation	Mina subterránea
Geostatistics applied to geometallurgy and geomechanics	Planificación minera
Characterizing patterns of spatio-temporal variability in snow properties through field and remotely sensed observations	Exploración y geociencias
The influence of non-classical nucleation processes in the formation of amorphous to nanocrystalline transitional phases in environmental aqueous solutions	Sostenibilidad
Lofting flows of concentrated slurries	Fluodinamica minera
Bedforms in oscillatory flows of non-Newtonian fluids	Fluodinamica minera
Use of modified nano-structured calcium silicates and magnetic metal oxides as sorbents for elimination of inorganic contaminants from acidic mine drainages	Sostenibilidad

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Block Caving (BCL)
	Laboratorio de Planificación Minera (DELPHOS)
	Laboratorio de Pirometalurgia y Caracterización Avanzada Minero / Metalúrgica
	Laboratorio de Geomecánica y Diseño Minero
	Laboratorio Avanzado de Geoestadística y Supercómputo (ALGES)
	Laboratorio Procesamientos de Minerales
	Laboratorio de Innovación para la Minería (LIMM)
Otros	Laboratorio de Reología y Fluidodinámica (LRF)
	Arriendo de equipos Software de procesos mineros

Investigadores destacados:

- **Emilio Castillo:** Economía de minerales, Política minera
- **Raúl Castro:** Minería por Block Caving.
- **Xavier Emery:** Geoestadística, Evaluación de yacimientos, Análisis de datos
- **Andreina García:** Materiales avanzados para el tratamiento de aguas y desalinización de agua de mar, Recuperación de agua y revalorización de efluentes mineros
- **Christian Ihle:** Eficiencia hídrica en depósitos de relaves, Tecnología de espesamiento y clarificación, Monitoreo de depósitos de relaves

Investigadores destacados:

-Willy Kracht: Sustentabilidad en minería, Procesamiento de minerales, Minería, energía y cambio climático, Políticas públicas

-Pía Lois: Mineralogía de procesos, Geometalurgia para conminución

-Nadia Mery: Evaluación de yacimientos, Geoestadística

-Gonzalo Montes: Hidrometalurgia, Flotación de Minerales, Electrometalurgia, Pre-concentración de minerales, Tratamiento de residuos industriales, Aplicación de procesamiento y análisis de señales a procesos mineros

-Luis Felipe Orellana: Geomecánica de altos esfuerzos, Mecánica y arquitectura de fallas **geológicas**, Sismicidad inducida, Excavación de rocas, Minería y cambio climático

-Kimie Suzuki: Mecánica de rocas, Modelamiento numérico en mecánica de rocas

-Javier Vallejos: Geomecánica aplicada al diseño minero, Mecánica de rocas, Modelos numéricos, Sismicidad inducida, Tecnología minera

-Leandro Voisin: Pirometalurgia, Caracterización avanzada mineralógica y metalúrgica, Geometalurgia

-Juan Luis Yarmuch: Planificación minera, Minería a cielo abierto, Evaluación de proyectos mineros, Optimización y logística en minería



Pontificia Universidad Católica de Chile



Sitio web: www.uc.cl

Casa central: Av. Libertador Bernardo O'Higgins 340, Santiago

Financiamiento: Privado

Contacto: Carlos Marquadt - Director Departamento de Ingeniería de Minería - cmarquadt@uc.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UC

Contacto OTL: Álvaro Ossa - aossad@uc.cl

Política de propiedad intelectual **Si**

Espacio para pilotaje de proyectos **No**

Experiencia Patentando **Si**

Alcance

Misión

La Pontificia Universidad Católica de Chile aspira a lograr la excelencia en la creación y transferencia de conocimiento y en la formación de las personas, inspirada en una concepción católica y siempre al servicio de la Iglesia y de la sociedad.

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería
- Ingeniería en Recursos Naturales
- Química
- Geografía
- Diplomado en Química del litio
- Diplomado en gestión de la minería
- Diplomado en Gestión del Negocio y Operaciones Mineras
- Diplomado Minería de datos
- Diplomado en Derecho de recursos naturales
- Diplomado Gestión de la construcción de proyectos mineros
- Diplomado en Desarrollo sostenible en la industria minera
- Magíster en ciencias de la ingeniería: Ingeniería en minería
- Magíster en ciencias de la ingeniería
- Magíster en ciencias de la ingeniería: Ingeniería Eléctrica
- Magíster en ciencias de la ingeniería: Ingeniería hidráulica y ambiental
- Magíster en ciencias de la ingeniería: Ingeniería mecánica
- Magíster en ciencias de la ingeniería: Ingeniería química y bioprocesos
- Doctorado en ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Civil
- Doctorado en ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Eléctrica
- Doctorado en ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Mecánica

Matrícula 2022

45,5% hombres

54,5% mujeres

Servicios

Servicios de asesoría experta

- Peritajes

Servicios de laboratorio

Servicios Dirección de Transferencia y Licenciamiento:

- Financiamiento
- Protección intelectual
- Transferencia
- Contratos tecnológicos

Desarrollo de I+D

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

Centro de Energía UC, CE-UC / Álvaro Videla

Desafíos industria minera que abarcan

-Desafíos de toda la cadena del valor del negocio minero, incluyendo aspectos transversales como medio ambiente, gestión de activos, recursos hídricos, entre otros.

Líneas de I+D+i

- Exploración y Geociencias
- Planificación minera
- Mina rajo
- Mina subterránea
- Proceso hidrometalúrgico
- Proceso metalúrgico
- Proceso de concentración de minerales
- Relaves
- Refinación electrolítica
- Transversal

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Sistema de control de espesadores basado en IA	Procesos metalúrgicos
Despegue de cátodos con Ultrasonido	Procesos metalúrgicos

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio tecnológico avanzado para la minería
	Laboratorio de computación
	Laboratorio de geociencias
Otros	Servicios en terreno
	Servicios administrativos
	Software transversales
	Software para procesos mineros
	Hardware transversales
Hardware para procesos mineros	

Investigadores destacados:

-Wernher Brevis: Mecánica de fluidos, fluidos complejos, turbulencia, medio ambiente, interacción flujo-estructura

-Álvaro Videla: Enriquecimiento y Extracción de Minerales incluyendo chancado, molienda, flotación, lixiviación, biolixiviación, recuperación de agua, y transporte de sólidos.

-Gustavo Lagos: Minería y medio ambiente

-José Joaquín Jara: Economía de minerales; políticas públicas en minería; minería y desarrollo sustentable; evaluación técnica y económica de proyectos mineros

-Lilian Velázquez: Hidrometalurgia, minería urbana

-Juan Carlos Salas: Aplicaciones de Machine Learning en Control de Procesos Metalúrgicos, Hidrometalurgia, Electrometalurgia, Gestión de Innovación

-Carlos Marquardt: Modelo Geológico de Yacimientos y exploración minera, procesos superficiales y peligros geológicos

-John Browning: Volcanotectónica, mecánica de rocas, Física de rocas, Geología de terremotos, Vulcanología física, Reducción de Desastres, Energía geotérmica, Almacenamiento geográfico, Ingeniería Minera

-Aldo Cipriano: Control automático, Control inteligente, Control predictivo, Detección y diagnóstico de fallas, Automatización industrial, Aplicaciones en minería. Gestión académica.

-Felipe Nuñez: Control Automático. Sistemas ciber-físicos. Sistemas multi-agente. Control Distribuido. Sistemas Híbridos. Redes de Sensores y Computadores. Internet de las Cosas. Internet Industrial. Automatización Industrial.

-Ricardo Pérez Correa: Modelamiento y simulación estacionaria y dinámica, control automático de procesos químicos y bioprocesos, obtención de productos naturales, tales como extractos polifenólicos y aceites esenciales.

-Magdalena Walczak: daño de materiales, corrosión, desgaste, ingeniería de superficie, simulación multiphysics



Sitio web: www.usach.cl

Casa central: Avenida Libertador Bernardo O'Higgins n° 3363.

Financiamiento: Estatal

Contacto: Juan Pablo Hurtado Cruz - Director
Departamento de Ingeniería en Minas -
juan.hurtado@usach.cl

Oficina de transferencia tecnológica :
<https://dgt.usach.cl/>

Contacto OTL: Rodrigo Morgado Contardo -
Director DGT - rodrigo.morgado@usach.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil en Ambiente
- Ingeniería Civil en Electricidad
- Ingeniería Civil en Geomensura y Geomática
- Ingeniería Civil en Mecánica
- Ingeniería Civil en Metalurgia
- Ingeniería Civil en Minas
- Ingeniería Civil en Química
- Ingeniería Civil Industrial
- Ingeniería Civil Mecatrónica
- Ingeniería de Ejecución en Electricidad
- Ingeniería de Ejecución en Mecánica
- Ingeniería de Ejecución en Minas
- Ingeniería de Ejecución en química
- Ingeniería de Ejecución industrial
- Tecnología en Automatización Industrial
- Tecnología en Mantenimiento Industrial
- Diplomado en gestión ambiental
- Magister en ciencias de la Ingeniería (distintas menciones)
- Magister en medio ambiente
- Magister en Ingeniería industrial
- Magister en química

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	Si
Experiencia Patentando	Si

Alcance

Misión

Generar las condiciones, capacidades y oportunidades que posibiliten a las generaciones futuras hacerse cargo del avance del conocimiento, su transferencia y retroalimentación para el crecimiento y desarrollo del país en una sociedad global. En el cumplimiento de su quehacer institucional, la Universidad genera los más altos estándares de excelencia, innovación y pertinencia en un ambiente de mutuo respeto, libertad de pensamiento, diversidad e inclusión social; abriendo espacios de discusión y proposición en un diálogo multidisciplinario y pluralista, aportando al desarrollo sostenible, la producción y transferencia de conocimiento pertinente, y la formación integral de personas con espíritu crítico y reflexivo, fortalecimiento su capital cultural, su compromiso social y comprensión del entorno regional, nacional e internacional.

Personal académico 2020	65,3% hombres 34,7% mujeres
Matrícula total 2020	54,2% hombres 45,8% mujeres

Servicios

Capacitaciones y asesorías técnicas

-Capacitaciones y asesorías en las siguientes áreas: Geomecánica, Ventilación y Drenaje de Minas, Economía Circular, Planificación y Diseño Minero

Simulaciones

- Simulación CFD
- Simulación de procesos

Servicios de laboratorio

- Modelamientos a escala
- Automatización
- Sistemas eléctricos de media y alta tensión
- Procesos químicos
- Fito Remediación
- Desarrollo de sensores para distintas etapas para la minería

Investigación

- Investigación en torno a nuevos materiales.
- Investigación básica sobre Litio
- Estudios cadena de valor Litio

Desafíos industria minera que abarcan

- Profundización de los yacimientos y minas en explotación
- Sostenibilidad
- Eficiencia energética
- Seguridad en minas
- Automatización
- Tratamiento y recuperación de minerales refractarios
- Conectividad e industria 4.0
- Relaves

Líneas de I+D+i

- Planificación minera
- Mina rajo
- Mina subterránea
- Proceso hidrometalúrgico
- Proceso metalurgico
- Proceso de concentración de minerales
- Fundición
- Relaves
- Refinación electrolítica
- Comercialización
- Transversal
- Sostenibilidad
- Salares y Litio

Spin Off

-**INNOVO** // Raúl Benavente contacto@innovo.usach.cl

-**Redciclach**

-**SYSMOS SpA**

-**Sensorizado Industrial Estratégico SpA**

-**Usensing**

-**Sistrat**

-**REMA**

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Smart device de Inteligencia computacional para predicción de fallas en ventiladores principales. ANID-FONDEF (2022-2024)	
QUANTUM IOT FOR VENTILATION IN UNDERGROUND MINING. ANID-FONDEF (2022-2023)	
Monitoreo remoto de desgaste en get de palas mineras	

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Procesamiento de Minerales Laboratorio Mecánica de Rocas y Geotecnia Laboratorio de Ventilación de Minas Laboratorio Microscopía Laboratorio de modelación Laboratorio de Bioprocesos Laboratorio de Química Ambiental Laboratorio de Procesos SIMET 1 (Caracterización de materiales) SIMET 2 (Propiedades mecánicas) Laboratorio de flotación Laboratorio de Propiedades Laboratorio de Mecanismos Laboratorio de Metrología Térmica
Software transversales	Computación y Simulación (CES Edupack) Computación y Simulación (Comsol)
Otros	Software para procesos mineros Servicios en terreno Servicios administrativos Hardware para procesos mineros Hardware transversales

Investigadores destacados:

-Juan Jarufe

-Juan Pablo Hurtado: Mecánica de Fluidos Aplicada a la Minería; Ventilación de Minas; Caracterización de singularidades complejas para la ventilación de minas; Fragmentación en Métodos de Hundimiento; Modelamiento Numérico con Mecánica de Fluidos Computacional.

-Juan Pablo Vargas: Diseño y Planificación Mina Subterránea

-Patricia Muñoz

-Dra. Pamela Jara

-Alberto Fernández

-Flavia Leiva

-Jaime Pizarro: Química ambiental y remediación, Materiales mesoporosos.

-Patricio Navarro

-Gerardo Cifuentes: corrosión de materiales; electrometalurgia; tratamiento de efluentes; ciencia de materiales; ingeniería de procesos; metalurgia física aplicada; textura y microtextura de materiales; soldadura

-Luis Magne

-Miguel Maldonado: Desarrollo de sensores de dispersión de gases para optimización de flotación. Modelado y control avanzado de sistemas de procesamiento de minerales Optimización en tiempo real de sistemas de procesamiento de minerales

-Rodolfo Mannheim

-Cristian Vargas: Metalurgia Extractiva; Electrometalurgia; Tratamiento de Efluentes Metalúrgicos; metalurgia extractiva; hidrometalurgia; concentración y purificación de soluciones

-Jorge Manríquez:

-Oscar Bustos: Simulaciones numéricas y experimentales de procesos de fabricación de aceros; Propiedades mecánicas y microestructurales en metales; Anodizado y galvanotecnia; Fundición y Solidificación; Transformaciones de Fases; Aleaciones no Ferrosas; Aleación mecánica; Cerámica; Materiales compuestos



Sitio web: www.unab.cl/

Casa central: República 239, Santiago Centro

Financiamiento: Privado

Contacto: Alejandro San Martín Bravo
Director de Ingeniería Civil en Minas

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UNAB

Oferta académica relacionada a minería:

- Geología
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil en Minas
- Ingeniería en Automatización y Robótica
- Ingeniería en Construcción
- Diplomado en sig y teledetección aplicados a la gestión de los recursos naturales y la minería
- Diplomado en inteligencia artificial y data mining

Política de propiedad intelectual **Si**

Espacio para pilotaje de proyectos **No**

Experiencia Patentando **Si**

Objetivo

-Proveer una educación pertinente, integradora, de excelencia y calidad.

-Potenciar la generación de nuevo conocimiento.

-Consolidar la interacción de la UNAB con su entorno social, económico, productivo y cultural.

-Consolidar un modelo de gestión que maximice el uso efectivo y eficiente de los recursos de la institución en prosecución de la Misión.

Alcance

Misión

Nuestra misión es ser una universidad que ofrece a quienes aspiran a progresar, una experiencia educacional integradora y de excelencia para un mundo globalizado, apoyado en el cultivo crítico del saber, y en la generación sistemática de nuevo conocimiento.



Servicios

Vigilancia tecnológica

Centro de Investigación Marina Quintay (CIMARQ)

Líneas de I+D+i 

-Sostenibilidad

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Citometría Laboratorio de Minerales Laboratorio de Química Laboratorio de análisis de sólidos Laboratorio de análisis elemental

 **Investigadores destacados:**

-Dra. Verónica Paredes: PhD en Química, Sus investigaciones abordan principalmente el estudio de las propiedades físicas y químicas de los polimetales y sistemas metálicos nano estructurados.

-Karen Correa: PhD En Ciencias Geológicas, investigación en geoquímica, petrología y geocronología, conocimiento en diversas técnicas analíticas aplicadas a la geología como DRX, FRX, ICP-MS, QUEMSCAN, Microsonda Electrónica, LA-ICP-MS, para caracterización de yacimientos minerales, determinación de guías de exploración de yacimientos metálicos y conocimiento en procesos de extracción secuencial de residuos mineros aplicables a caracterización de relaves, análisis de riesgo de residuos mineros para la salud, remediación y manejo de aguas residuales de la minería.



Sitio web: www.uss.cl/

Casa central: Avenida Ricardo Cumming 40.

Financiamiento: Privado

Contacto: Andrés Roberto Soto Bubert . Director de la carrera de ingeniería civil en minas sede Bellavista - andres.soto@uss.cl/ César Arredondo - Director de carrera ingeniería Civil en Minas - cesar.arredondo@uss.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL USS

Contacto OTL: otl@uss.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil
- Ingeniería Civil en Minas
- Ingeniería Civil Industrial
- Ingeniería Civil Informática

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Alcance

Misión

Contribuir al desarrollo social económico y cultural de nuestro país, mediante la gestión de la protección, promoción y transferencia del nuevo y las creaciones generadas en la Universidad en todas las áreas del conocimiento, con foco regional, atendiendo las problemáticas y oportunidades en los territorios en los que la Universidad San Sebastián tiene sus Sedes.

Servicios

- Análisis de agua
- Desarrollo de proyectos de vinculación con el medio y empresas mineras
- Posibilidades de desarrollo de investigación aplicada

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

Centro de estudios científicos / Claudio Bunster

Desafíos industria minera que abarcan

- Termodinámica
- Transporte y carguío
- Perforación y tronadura
- Metalurgia
- Geología.
- Tratamiento de aguas de proceso
- Drenaje ácido de mina

Líneas de I+D+i

- Exploración y Geociencias
- Mina rajo
- Proceso hidrometalúrgico
- Proceso metalúrgico
- Transversal

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio Institucional de Investigación sede Santiago
	Laboratorio Institucional de Investigación sede Concepción
	Laboratorio Institucional de Investigación sede Valdivia
	Laboratorio Institucional de Investigación sede De La Patagonia
Otros	Software transversales
	Software para procesos mineros
	Hardware transversales

Investigadores destacados:

-PhD Roberto Acevedo

-Dr. Andrés Soto

-Dr. Benigno Godoy: Geología; Geoquímica; Volcanología

-MsC Vladimir Muñoz

-Iván Ñancuqueo: Estudio de microorganismos acidófilos que participan en el ciclo del azufre y hierro, con sus posibles aplicaciones tecnológicas para el tratamiento de residuos mineros.



Sitio web: www.udp.cl

Casa central: Gorbea 1770, Santiago.

Financiamiento: Privado

Contacto: Louis De Grange Concha - Director Escuela de Ingeniería Industrial - louis.degrange@udp.cl/ Cristobal Sarmiento - Profesor asistente Facultad de Ingeniería y Ciencias - cristobal.sarmiento@udp.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UDP

Contacto OTL: Pablo Romero Novoa - pablo.romero@udp.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil industrial
- Ingeniería civil plan común
- Magister en ciencias de la ingeniería

Personal

54,9% hombres
45,1% mujeres

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	Si
Experiencia Patentando	Si

Objetivo 

El objetivo estratégico general de la Universidad Diego Portales para el período 2022-2026 es impulsar y certificar en sus procesos de acreditación un proyecto intelectual complejo, de calidad y competitivo que logre: i) una mejor integración y sinergia entre sus áreas de desarrollo, y que esta articulación tenga como foco el fortalecimiento de la formación de sus estudiantes; y ii) contribuir a la comprensión e incidir –a través de la formación y la generación de conocimiento– en los cambios, tendencias y desafíos del entorno social, económico, medioambiental, tecnológico y cultural a nivel nacional e internacional.

Alcance

Misión 

Producir y certificar el saber disciplinario y profesional con sujeción a los más altos estándares de calidad; contar con comunidades académicas de alto desempeño y estrechamente vinculadas al medio; asegurar el pleno respeto por el pluralismo y la independencia crítica de sus miembros; y promover:

- La docencia de pregrado y postgrado de calidad.
- La generación de conocimiento a través de la investigación, innovación y creación.
- Un diálogo informado, participativo, reflexivo, respetuoso y pluralista.
- El compromiso con el desarrollo del país.
- Una institucionalidad eficaz, eficiente y transparente.

Servicios

Simulación computacional

-Simulación de dinámica de fluidos con aplicaciones en transporte de mezclas en la industria del cobre

Asesoría y servicios de consultoría

Litio

-Análisis de evaporación en piscinas de concentración de litio



Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

Instituto de Ciencias Sociales (ICSO)



Desafíos industria minera que abarcan

-Eficiencia energética

-Mejoras en procesos de obtención de litio en piscinas de evaporación



Líneas de I+D+i

-Proceso de concentración de minerales

-Salares y Litio

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio Ciudad y Territorio Laboratorio Constitucional Laboratorio de Innovación y Creatividad (LINC) Laboratorio de Materiales y Prototipos – LAMP UDP Laboratorio de Transformaciones Sociales Laboratorio Digital
Otros	Software transversales

 **Investigadores destacados:**

-Claudio Huepe Minoletti



Sitio web: www.uai.cl/

Casa central: Av. Diagonal Las Torres 2640, Peñalolén.

Financiamiento: Privado

Contacto: Miguel Herrera - Director Ingeniería civil en minería - miguel.herrera@uai.cl / Paula Rojas Saperas - Directora Ingeniería civil mecánica - paula.rojas.s@uai.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTT UAI es la Oficina de Transferencia Tecnológica de la UAI.

Contacto OTL: Alvaro Ossa aossad@uc.cl

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Alcance

Misión

Entregar una educación que permita a sus estudiantes desarrollar la totalidad de su potencial intelectual y humano. Para lograr esto, la UAI asume el compromiso de impartir una formación profesional con altos estándares académicos, contribuir a expandir las fronteras del conocimiento a través de investigación de alto nivel y transferir estos conocimientos para beneficio de la sociedad.

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil Industrial
- Ingeniería Civil en Energía
- Ingeniería Civil en Minería
- Ingeniería Civil Mecánica
- Diplomado en derecho minero 2024
- Diplomado en Hidrología e impactos del cambio climático
- Magister en Ingeniería Industrial
- Master en Tecnología y Gestión del Agua 2024
- Magister en Ciencias de la Ingeniería

Estudiantes que han realizado práctica en Planta Chacón

67% hombres
33% mujeres

Objetivo

-Una concepción amplia y crítica del mundo de manera de que sean personas autónomas y reflexivas, capaces de abarcar las realidades cambiantes y multilaterales que plantean los avances tecnológicos y la globalización.

-Una visión multidisciplinaria que les provea de competencias transversales.

-Una capacidad de anticipación y búsqueda de lo excepcional, tratando de que estén inspirados en el afán de descubrir y el espíritu de aventura, trabajando para el bienestar de los demás no solo en el propio.

Servicios

-Evaluación de riesgo ecológico de los enriquecimientos con metales, biodisponibilidad, toxicidad para los organismos y movilidad ambiental, aportando con herramientas metodológicas apropiadas para la identificación de riesgos.

-Desarrollo de alternativas de rehabilitación ecológica para sitios perturbados por la industria minera, basadas en la reconstrucción de ecosistemas autosustentables.

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES) / Fabian Jaksic (fjaksic@bio.puc.cl)

Desafíos industria minera que abarcan

-Sustentabilidad
-Enriquecimiento con metales de distintas matrices ambientales: suelos, aguas superficiales y marinas.

Líneas de I+D+i

-Exploración y Geociencias
-Planificación minera
-Relaves
-Transversal
-Sostenibilidad

Spin Off

-Alicanto Labs
-LIAP

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto

Potential alleviation of copper toxicity in contaminated agricultural soils in central Chile by calcium, magnesium, and zinc amendments.

Línea I+D

Sostenibilidad

Infraestructura/ equipamiento

Tipo

Detalle

Laboratorios

Laboratorio GobLab

Otros

Servicios en terreno

Software transversales

Hardware transversales

Investigadores destacados:

-Rosanna Ginochio: Minería y Metalúrgica

-Alexander Neaman: Calidad de suelos, Ecotoxicología, Contaminación de suelos, Fitorremediación, Química del suelo

-Tomas Schoffer: Calidad de suelos, Ecotoxicología, Contaminación de suelos, Fitorremediación, Química del suelo

-Loretto Contreras: Biotecnología, Ingeniería Ambiental, Bioquímica

-Cedric Little: Gestión del Agua, Ingeniería Química y de Bioprocesos Hidráulica, Modelización y Simulación Numérica Biología Sintética de Biomateriales



Sitio web: www.uoh.cl/

Casa central: Libertador Bernardo O'Higgins 611, Rancagua

Financiamiento: Estatal

Contacto: Domingo Jullian - Director Ingeniería Civil Geológica - domingo.jullian@uoh.cl / Pablo Gutiérrez - Director del Instituto de Ciencias de la Ingeniería y Escuela de Ingeniería - pablo.gutierrez@uoh.cl - Valeria Núñez - Coordinadora Ejecutiva Instituto de ciencias de la ingeniería - valeria.nunez@uoh.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UOH

Contacto OTL: Paula Irles - Vicerrectora - vripv@uoh.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil Industrial
- Ingeniería Civil Geológica
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil Mecánica
- Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Personal contratado 2021	47,2% hombres
	52,8% mujeres

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	No

Alcance

Misión

La UOH cultiva, desarrolla y transfiere el saber y las competencias en diversas áreas del conocimiento, a través de la formación integral de personas, la investigación de alto nivel, la creación e innovación y la vinculación con el medio. Todo su quehacer misional lo realiza escuchando a la sociedad y en permanente conexión con el progreso mundial, para mantener siempre la pertinencia y los más altos estándares.

Objetivo

-Fortalecer el posicionamiento de la Universidad de O'Higgins como un actor relevante en la discusión de los asuntos públicos de la Región y el país.

Servicios

Ninguno actualmente, pero se está instalando la Unidad de Caracterización, que prestará servicios a la pequeña y mediana minería.

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

-Instituto de Ciencias de la Ingeniería

-Instituto de Ciencias Sociales

Líneas de I+D+i

-Exploración y Geociencias

-Planificación minera

-Mina subterránea

-Fundición

-Relaves

-Nuevos usos del cobre

-Sostenibilidad

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Desarrollo de prototipo de convertidor modular para la reutilización de baterías descartadas de electromovilidad. FONDEF IDeA I+D 2023 ID23110138	Sostenibilidad

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorio	
Otros	Arriendo de equipos
	Servicios en terreno

Investigadores destacados:

-Mauricio Latorre

-Gonzalo Muñoz: Optimización No Lineal de Enteros Mixtos, Optimización Combinatoria, Optimización Polinomial y aplicaciones de estas metodologías a Minería y Energía.

-Domingo Jullian

-Dr. Santiago Tassara

-Duvan Henao



Sitio web: www.usach.cl

Casa central: Avenida San Miguel 3748, Talca

Financiamiento: Estatal

Contacto: Nadia Rojas Villacura - Directora de Innovación y Transferencia - nrojas@utalca.cl - Teléfono: (56)-71-2418976, Anexo: 2976/
Francisco J. Rivas Saldaña - Director de escuela Ingeniería civil en minas - frivas@utalca.cl

Oficina de transferencia tecnológica : La Dirección de Innovación y Transferencia es la unidad central de la Vicerrectoría de Innovación de la Universidad de Talca

Contacto OTL: Rodrigo Morgado Contardo - Director DGT - rodrigo.morgado@usach.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil de Minas
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil Industrial
- Ingeniería Civil Mecánica
- Ingeniería Civil Mecatrónica
- Magíster en geotecnia y mediamanete aplicados a la minería
- Magister en ciencias de la ingeniería con mención ingeniería mecánica
- Magister en ciencias de la ingeniería con mención en conversión de energía
- Doctorado en ingeniería
- Doctorado en sistemas de ingeniería
- Doctorado en ciencias

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Personal académico 2020	62,5% hombres
	37,5% mujeres

Alcance

Misión

La Universidad de Talca tiene como misión la formación de personas en los distintos niveles de la educación superior dentro de un marco valórico. Busca la excelencia en el cultivo de las ciencias, las artes, las letras y la innovación tecnológica, y está comprometida con el progreso y bienestar del país y la región, en permanente diálogo e interacción con el entorno social, cultural y económico, tanto a nivel nacional como internacional.

Objetivo

- Excelencia Académica y universidad compleja.
- Gestión eficiente de la complejidad
- Desarrollo regional y nacional.
- Competencias y aprendizaje para el desarrollo de la estrategia

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

-Centro tecnológico de Sistemas de Energía (Kipus)

-Centro tecnológico de conversión de energía

Líneas de I+D+i

- Electrónica de Potencia y Control
- Tecnologías y Equipamientos Renovable
- Sostenibilidad

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Conversión de Energías y Electrónica de Potencia(LCEEP)
	Laboratorio de Aplicaciones en Redes Inteligentes (LARI)
	Laboratorio de Energías Renovables y Acondicionamiento eléctrico (LERAE)
	Laboratorio de desarrollo de prototipos y productos
	Laboratorio Mineralogía y Petrografía
	Laboratorio de Geología Estructural
	Laboratorio de diseño y mecánica computacional



Sitio web: www.ubiobio.cl/

Casa central: Avda. Collao 1202 Casilla 5-C, Concepción.

Financiamiento: Estatal

Contacto: Álvaro Suazo Schwencke - Director de Escuela Ingeniería Civil - deingcivil@ubiobio.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL Ubiobio

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil Industrial
- Ingeniería Civil Química
- Ingeniería Civil en Automatización
- Ingeniería Civil Mecánica
- Ingeniería de Ejecución en Electricidad
- Ingeniería de Ejecución en Mecánica
- Ingeniería en recursos naturales
- Doctorado en ingeniería
- Doctorado en ingeniería de materiales y procesos sustentables
- Doctorado en ciencias
- Magíster en hábitat sustentable y eficiencia energética
- Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mecánica

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Alcance

Misión

Difundir el conocimiento científico, técnico y artístico generado en la Universidad, mediante el desarrollo de programas de extensión relevante, proyectos de extensión universitaria y presentaciones de sus grupos artísticos universitarios, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de cada habitante de la Región y a la difusión de múltiples expresiones culturales.

Objetivo

Facilitar el logro de los objetivos institucionales a través del desarrollo, implementación y gestión de procesos comunicacionales relevantes.

Promover y apoyar en los diferentes públicos de interés para la UBB, la elaboración de una imagen corporativa relacionada con la identidad y valores declarados por la Universidad.

Proveer medios de comunicación para que la comunidad universitaria y el medio externo se mantengan informados del quehacer de la Institución.

Servicios

Asistencia técnica I+D+i en:

- recursos hídricos
- estructuras y materiales
- logística
- energía (generación, transporte y distribución)
- automatización
- mantenimiento
- biotecnología
- procesos sustentables

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

- Centro de Investigación en Productividad y Construcción Sustentable (CIPYCS)
- Centro de Estudios Territoriales e Interdisciplinarios (CETI)

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Control Numérico Computarizado (CNC)
	Laboratorio de Materiales Avanzados y Pulvimetalurgia
	Laboratorio de Oleaje
	Laboratorio de Accionamiento y Conversión de Energía (LACE)
	Laboratorio de Diseño Integrado de Proyectos
	Laboratorio de Estructuras
	Laboratorio de Computación (LACIC)
	Laboratorio de Control de Convertidores Estáticos y Energías Renovables (LACCEER)

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Control de Convertidores Estáticos y Energías Renovables (LACCEER)
	Laboratorio de Bioprocesos y Biotratamientos
	Laboratorio de Mecánica (DIMEC)
	Laboratorio de Materiales (LABMAT)
	Laboratorio de Sistemas Integrados de Manufactura
	Laboratorio de química aplicada y sustentable
Otros	Servicios en terreno
	Servicios administrativos
	Software transversales
	Hardware transversales
	Hardware para procesos mineros



Sitio web: www.udec.cl

Casa central: Los Olmos 1236, Barrio Universitario, Concepción.

Financiamiento: Estatal

Contacto: Fernando Betancourt - Director de Depto. Ingeniería civil en minas - fbetancourt@udec.cl/
Leopoldo Gutiérrez - Profesor Ingeniería - Metalúrgica - lgutierrezb@udec.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UDEC

Contacto OTL: Andrea Catalán - andrecatalan@udec.cl

Política de propiedad intelectual **Si**

Espacio para pilotaje de proyectos **Si**

Experiencia Patentando **Si**

Alcance

Misión

Somos una universidad laica y pluralista, fundada por y para la comunidad, que contribuye al desarrollo sustentable, desde las distintas áreas del saber, a través de la formación de personas altamente comprometidas con la sociedad, así como en la generación, preservación y transferencia del conocimiento, de las artes y las culturas.

Oferta académica relacionada a minería:

- Geofísica
- Geología
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Civil de materiales
- Ingeniería Civil de Minas
- Ingeniería Civil Metalúrgica
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil Electrónica
- Ingeniería Civil Mecánica
- Ingeniería en Conservación de Recursos Naturales
- Ingeniería Civil Química
- Licenciatura en Química-Químico
- Magíster en ingeniería metalúrgica
- Magíster en ingeniería industrial
- Magíster en mineralogía aplicada a la geometalurgia
- Magíster en ciencias ambientales
- Magíster en ciencias con mención en química
- Magíster en ciencias de la ingeniería con mención en ingeniería civil
- Magíster en ciencias de la ingeniería con mención en ingeniería eléctrica
- Magíster en ciencias de la ingeniería con mención en ingeniería mecánica
- Magíster en ciencias de la ingeniería con mención en ingeniería química
- Magíster en gestión integrada: medio ambiente, riesgos laborales y responsabilidad social empresarial
- Doctorado en ciencia e ingeniería de materiales
- Doctorado en ciencias mención en química
- Doctorado en ciencias de la ingeniería mención en ingeniería eléctrica
- Doctorado en ciencias de la ingeniería mención en ingeniería química
- Doctorado en ingeniería
- Doctorado en ingeniería industrial
- Doctorado en ingeniería metalúrgica
- Doctorado en energías

Servicios

Servicios de laboratorio

- geología
- metalurgia extractiva
- mecánica de rocas

Servicios de pilotaje

- Pilotaje en pirometalurgia

Asistencias técnicas

Desarrollo tecnológico

Consultoría

I+D+I



Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

- Instituto de Geología Económica Aplicada (GEA) // Oscar Jerez ojerez@udec.cl
- Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT)
- Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y Minería (CHRIAM) // Gladys Vidal gvidal@udec.cl
- Núcleo Milenio de Investigación en Economía Ambiental y Recursos Naturales (NENRE)



Desafíos industria minera que abarcan

- Escasez hídrica
- Eficiencia energética
- Producción medioambientalmente sostenible
- Agua
- Energía
- Economía circular
- Descarbonización
- Optimización

Líneas de I+D+i

- Exploración y Geociencias
- Planificación minera
- Mina rajo
- Mina subterránea
- Proceso hidrometalúrgico
- Proceso de concentración de minerales
- Fundición
- Relaves
- Refinación electrolítica
- Nuevos usos del cobre
- Transversal
- Sostenibilidad
- Biocombustibles
- Recursos hídricos

Spin Off

-Konatec SPA

Miguel Parra mpm@kona-tec.com

-Radiometrics Sensing Soutions

Roberto Parra rparra@udec.cl

-Empresa de servicios Tecnologicos Limitada

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Producción de cobre con cero emisiones	Sostenibilidad
Reómetro en línea comercializado por Konatec	Proceso de concentración de minerales
Reología en Línea	Proceso de concentración de minerales
Ultra Floculadores	Proceso de concentración de minerales
Pirometalurgia Verde en base a Hidrógeno	Fundición

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorio	Laboratorio de Nanotecnología Laboratorio de Tratamientos Térmicos, Laboratorio de Pulvimetalurgia Laboratorio de Cerámicos y Nanotecnología Laboratorio de Fusión y Metalurgia Física Laboratorio de Sistema Electrónicos de Potencia Laboratorio de Convertidores Estáticos Laboratorio de Control de Procesos y Sistemas Laboratorio de Electroquímica Planta Piloto Pirometalúrgica Laboratorio de Mecánica de Rocas Laboratorio de Hidráulica y Ambiental Laboratorio de Geotecnia y Dinámica de Suelos Laboratorio de Mecánica de Sólidos Laboratorio de Termofluidos
Planta Piloto	
Otros	Servicios en terreno Software para procesos mineros Hardware para procesos mineros

Investigadores destacados:

-Igor Wilkomirsky: Metalurgia Extractiva, Procesos de Diseño y desarrollo de procesos Diseño de Reactores, ingeniería metalúrgica.

-Roberto Parra: Metalurgia extractiva, Pirometalurgia del cobre, Reacciones sólido-fluido, Fenómenos de transporte, Modelación matemática de procesos metalúrgicos a alta temperatura.

-Leopoldo Gutiérrez: Flotación de minerales, Reología de suspensiones Físicoquímica de superficies en sistemas coloidales.

-Fernando Betancourt: Modelamiento Matemático en Procesamiento de Minerales, Análisis Numérico de Ecuaciones Diferenciales Parciales.

-Eduardo Balladares: Desarrollo de procesos y tecnologías para el tratamiento de materiales, Desarrollo de sistemas de medición e instrumentación de procesos en pirometalurgia e hidrometalurgia no ferrosa.

-René Gómez: Geomecánica, Mecánica de rocas, Modelamiento físico y numérico de flujo gravitacional.

-Oscar Jerez: Geometalurgia, Hidrometalurgia, Mineralogía aplicada.

-Jorge Menacho Llaña: Minería, Hidrometalurgia, Lixiviación.

-Fernando Concha Arcil: Mecánica de Fluidos, Procesamiento de Minerales, Separación de Sólido-Fluido en la Minería, Espesamiento, Filtración, Reología, Modelación Matemática.



Sitio web: www.ufro.cl/

Casa central: Avenida Francisco Salazar N° 01145
Temuco - Chile

Financiamiento: Estatal

Contacto: Mauricio Jara Campos - Director Ingeniería Civil - mauricio.jara@ufrontera.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UFRO

Contacto OTL: Franklin Valdebenito Godoy - Director de Innovación y Transferencia Tecnológica - franklin.valdebenito@ufrontera.cl - +56452734109

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil
- Ingeniería Civil Ambiental
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil Electrónica
- Ingeniería Civil Mecánica
- Ingeniería en recursos naturales
- Ingeniería Civil Química
- Magíster en manejo de recursos naturales
- Doctorado en ingeniería
- Doctorado en ciencias de recursos naturales

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Alcance

Misión

Generar, desarrollar y transmitir el saber en las diversas áreas del conocimiento y dominios de la cultura. Reconoce, promueve e incorpora la cosmovisión de los pueblos originarios, y en especial, la relación intercultural con el pueblo mapuche, promoviendo el respeto y el desarrollo equitativo.

Asume con vocación de excelencia y calidad, la formación integral de personas con capacidad crítica y reflexiva, que promuevan el diálogo racional y la tolerancia, contribuyendo a forjar una ciudadanía inspirada en valores éticos,

democráticos, cívicos y de solidaridad social; aportando a la conciencia social crítica y transformadora; éticamente responsable de las necesidades de la región, del país y de la comunidad internacional, para el logro del bien común.

Promueve y aporta al país y a la región de La Araucanía, asumiendo una acción preferente y pertinente con ella, a través de la formación, la ciencia, la tecnología, la innovación, la creación y la vinculación con el medio.

Servicios



Asesorías en el ámbito de la Ingeniería Civil

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

- Centro de Excelencia de Modelación y Computación Científica.
- Centro de Excelencia en Investigación Biotecnológica Aplicada al Medio Ambiente.
- Centro de Gestión y Tecnología del Agua.
- Centro de Estudios de Ingeniería de Software.

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorio	Laboratorio de suelos Laboratorio de materiales de construcción



Sitio web: www.ulagos.cl/

Casa central: Av. Fuchslocher 1305, Osorno

Financiamiento: Estatal

Contacto: Raúl Eduardo Arredondo Flores - Director Departamento de Ciencias de la Ingeniería - raul.arredondo@ulagos.cl / Camila Salas - Coordinadora de seguimiento - camila.salas@ulagos.cl

Oficina de transferencia tecnológica : DITT ULagos

Contacto OTL: Marcos Hernández - Director OTL - direccion.ditt@ulagos.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería Civil
- Ingeniería civil industrial
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Técnico Universitario en Electricidad y Automatización
- Magíster en Ciencias, mención Producción, Manejo y Conservación de Recursos Naturales
- Magister de Ciencias Sociales en Estudios Territoriales
- Doctorado en Ciencias, Mención Conservación y Manejo de Recursos Naturales
- Doctorado de Ciencias Sociales en Estudios Territoriales

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Alumnos 2020	48,2% hombres
	57,2% mujeres

Alcance

Misión

La Universidad de Los Lagos es una institución pública y regional del Estado de Chile, cuya misión es la formación integral de profesionales, técnicos/as y postgraduados/as, y la generación y transmisión de conocimiento, con énfasis en investigación. La Universidad contribuye al desarrollo sostenible, a la inclusión y la equidad, se vincula con el medio y fomenta el reconocimiento y promoción de la cosmovisión de los pueblos originarios, y la creación, cultivo y difusión de las ciencias, las humanidades y las artes, desde la Región Los Lagos

Objetivo

Al año 2030 la Universidad de Los Lagos será distinguida por la contribución de sus profesionales, técnicos/as y postgraduados/as a la región y el país, valorada en su quehacer investigativo, reconocida en el país por su equidad en el acceso y la promoción de la igualdad de género, conectada globalmente y apreciada por su contribución significativa al desarrollo sostenible del territorio.

Asesorías profesionales

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

-Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos y Ambientes Costeros (i-mar)/
direccion.imar@ulagos.cl Marian Hernández

-Centro de Estudios del Desarrollo Regional y Políticas Públicas (CEDER)

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Ciencias Básicas
	Laboratorio de Procesos Industriales
	Laboratorio de Tecnologías de Información y Comunicaciones
	Laboratorio de Electricidad y Automática
	Laboratorio de Gestión de Operaciones
	Laboratorio de Proyectos Informáticos
	Sala Conceptual de Ingeniería
Otros	Laboratorio de Fabricación 3D
	Arriendo de Equipos
	Fabricante Local
	Servicios en Terreno
	Servicios Administrativos



Sitio web: www.umag.cl/

Casa central: Avenida Presidente Manuel Bulnes 01855, 6210427 Punta Arenas

Financiamiento: Estatal

Contacto: Marcelo Navarrete Signorile - Director de Investigación y Creación - direccion.investigacion@umag.cl - +56612209364/
Claudio Gómez - Decano Facultad de Ingeniería - claudio.gomez@umag.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UMAG

Contacto OTL: Sergio Radic - sergio.radic@umag.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería en Química y Medio Ambiente
- Ingeniería Civil Química
- Ingeniería en Electricidad mención Electrónica Industrial
- Ingeniería Civil en Electricidad mención Electrónica Industrial
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Civil Mecánica
- Técnico de Nivel Superior en Eficiencia Energética y Energías no Convencionales
- Plan Especial de: Ingeniería Civil Industrial
- Magíster Profesional en Energías Renovables y Eficiencia Energética

Política de propiedad intelectual **Si**

Espacio para pilotaje de proyectos **No**

Experiencia Patentando **Si**

Alcance

Misión

La Universidad de Magallanes es una institución de educación superior pública, estatal y geográficamente aislada, orientada a la formación continua de técnicos, profesionales y postgraduados, como también en investigación, creación de conocimiento y vinculación con el medio, en y desde la Patagonia Subantártica, y Antártica Chilena.

Objetivo

La Universidad de Magallanes espera ser referente en los procesos de educación superior, como también en el cultivo y gestión del conocimiento desde las particularidades de la Patagonia Subantártica, y Antártica Chilena, contribuyendo con responsabilidad social al desarrollo sostenible y calidad de vida de las personas.

Servicios

Caracterizaciones químicas de materiales

Estudios de suelos

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

Centro de Estudios de los Recursos Energéticos (CERE) / Dr. Humberto Vidal -
Humberto.vidal@umag.cl

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Geociencias
	Laboratorio de Hidrobiología
	Laboratorio de Ecosistemas Marinos Antárticos y Subantárticos
	Laboratorio de Macroalgas Subantárticas
	Laboratorio de Química de Productos Naturales
	Laboratorio de Radionucleidos
	Laboratorio de Carbones
	Laboratorio de Ecología Funcional (Bentos)
	Laboratorio DECAPO PESO (Tropos)
	Laboratorio Multipropósito Geocronológico
Otros	Software transversales
	Hardware transversales



Sitio web: <https://www.udd.cl/>

Casa central: Av. Plaza 680, Las Condes

Financiamiento: Privado

Contacto: Yesenia Marulanda - Directora de Carrera Ingeniería - imarulanda@udd.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UDD

Contacto OTL: Rodrigo del Canto

Oferta académica relacionada a minería:

- Geología
- Ingeniería civil en informática e innovación tecnológica
- Ingeniería civil en minería
- Ingeniería civil industrial
- Ingeniería civil plan común

Estudiantes	40,9% hombres
Titulados 2022	59,1% mujeres

Política de propiedad intelectual	Si
--	-----------

Espacio para pilotaje de proyectos	No
---	-----------

Experiencia Patentando	Si
-------------------------------	-----------

Objetivo

Formar profesionales que, además del dominio de su disciplina, se caracterizan por ser emprendedores e innovadores, comprometidos con la sociedad y los temas públicos, por tener una visión global y una aproximación profesional que valore e integre miradas de distintas disciplinas.

Generar, difundir y transferir conocimiento con el objetivo de comprender, explicar y proponer soluciones a problemas complejos del país y de la sociedad.

Promover una mirada de innovación docente para la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la formación de nuevas generaciones.

Alcance

Misión

Servir a Chile formando profesionales y generando conocimiento que sea útil y ayude al país en sus necesidades y desafíos del siglo XXI. Para esto, la Universidad despliega todo su quehacer académico en estrecha colaboración con el sector público y privado, promoviendo los valores de la libertad, la diversidad y fomentando la preocupación por los temas públicos.

Servicios

Consultoría técnica



Desafíos industria minera que abarcan

- Geomecánica
- Planificación minera
- Simulación de procesos mineros



Líneas de I+D+i

- Exploración y Geociencias
- Planificación minera
- Mina rajo
- Mina subterránea



Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	<ul style="list-style-type: none">-Laboratorio de Materiales de Ingeniería-Laboratorio de Microscopia-Laboratorio de Rocas y Minerales-Laboratorio de Diseño y Planificación Minera-Laboratorio de Ciencias-Laboratorio de Química Analítica-Taller de Prototipado-Taller de Aprendizaje Experiencial

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Otro	Software transversales Software para procesos mineros



Investigadores destacados:

- José Antonio Valdivieso Elisettche:** Minería, Ingeniería Ambiental.
- Jorge Sebastián Contreras:** Minería, Evaluación de Recursos.
- Yesenia Marulanda Cardona:** Minería, Ingeniería en Topografía, Mecánica de Roca.



Sitio web: www.smiicechile.cl

Dirección: Av. Apoquindo 2929 Piso 3, Las Condes

Contacto: Douglas Aitken - Gerente general - d.aitken@smiicechile.cl / Francisca Rivero - Gerenta General - f.rivero@smiicechile.cl / Nigel Wight - Lider Investigación Social - n.wight@smiicechile.cl / Dennis Vega - Líder del grupo de procesamiento - d.vega@smiicechile.cl / Felipe Saavedra - Lider equipo rehabilitación ambiental y dinámicas ecosistémicas - f.saavedra@smiicechile.cl

Categoría: Centro tecnológico de excelencia de CORFO

Alcance

Misión

Tenemos la misión de crear una nueva fuerza colaborativa de conocimiento global sobre la minería en Chile, que construya capital humano, proporcione resultados de investigación innovadores y realice transferencias efectivas desde la tecnología a la industria. Nuestra visión es mejorar fundamentalmente la productividad y gestión ambiental de las operaciones mineras chilenas.

Objetivo

El Centro Internacional de Excelencia tiene como objetivo aumentar y complementar la productividad y la gestión ambiental y social de las operaciones mineras en Chile.

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	No

Servicios

Investigación aplicada:

-En las siguientes materias: procesamiento de minerales, energía agua y emisiones, rehabilitación ambiental y dinámicas ecosistémicas, desempeño social, gobernanza de recursos, salud de las personas y seguridad integral.

Programas de formación y capacitación en minería sostenible y en temáticas solicitadas directamente por las compañías mineras

Propuestas y desarrollo de pilotos en los temas de expertise institucional que buscan mejorar y optimizar los resultados de la industria en temas ambientales y sociales

Asesoría y acompañamiento a los equipos profesionales con visitas técnicas y cursos de especialización con expertos del Sustainable Minerals Institute de la Universidad de Queensland

Cadena productiva

- extracción
- procesamiento
- depósito de relaves

Rehabilitación de zonas afectadas por los procesos minero

Relaciones comunitarias que están vinculadas a la industria minera

Mejorar desempeño social de las empresas mineras

softwares

entrenamientos

Modelamiento y simulación mina-planta

Lograr un cierre sostenible



Desafíos industria minera que abarcan 

- Exploración
- Procesamiento de minerales
- Recursos hídricos
- Cierre de mina
- Aspectos ambientales y sociales
- Salud y seguridad
- Reducción de emisiones de CO2 y de consumo de energía.
- Incremento de la eficiencia productiva.
- Gestión de relaves
- Metodología y sistemas de gobernanza territorial
- Planes de manejo
- Rehabilitación ambiental

Líneas de I+D+i

- Exploración y Geociencias
- Planificación minera
- Mina rajo
- Mina subterránea
- Planificación minera
- Proceso hidrometalúrgico
- Proceso de concentración de minerales
- Fundición
- Relaves
- Comercialización
- Transversal
- Sostenibilidad



Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Otros	Servicios en terreno ----- Software para procesos mineros ----- Software transversales -----

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Desarrollo de soluciones para prevención del drenaje ácido de mina Sistemas Inteligentes de Suministro de Agua.	Sostenibilidad
Kuskalla: Infraestructura adaptativa para fomentar la resiliencia comunitaria en la zona norte de Chile Hardware	
Software, diseño industrial Integrated Tailings Transformation	Sostenibilidad
Estudio de impacto social sobre procesos de cierre de faenas mineras	Sostenibilidad
Sistemas integrados de suministro de agua: herramienta tecnológica desarrollado junto a MCI (subsidiaria de Mitsubishi en Chile) que permite planificar el uso y distribución de recursos hídricos en un territorio desde una perspectiva de colaboración entre los actores presentes.	Sostenibilidad
Microencapsulamiento: tecnología para la prevención de drenaje ácido que permite dar cumplimiento a compromisos ambientales y avanzar en opciones tecnológicas para los planes de cierre	Sostenibilidad

Investigadores destacados:

-Jacques Wiertz: gestión sostenible de residuos mineros, gestión de recursos hídricos.

-Douglas Aitken: Bioenergía sostenible, Análisis del ciclo de vida, Gestión de recursos hídricos.

-David Rubinos: Caracterización y reutilización de residuos industriales mineros, Remediación de Suelos, Remediación de suelos, Biogeoquímica.

Felipe Saavedra: Gestión de recursos hídricos, Minería sustentable.

-Dennis Vega: Optimización de diseños de hidrociclones, Biolixiviación de minerales de baja ley,

-Yahaira Barrueto: Solventes ecológicos aplicados en hidrometalurgia, Modelamiento termodinámico de sistemas electrolíticos, Remediación ambiental.

- Nigel Wight: Minería sustentable.



Sitio web: www.amtc.cl

Dirección: Avenida Tupper 2007, Santiago

Financiamiento: Estatal, (ANID y fondos concursables), proyectos con la industria.

Contacto: Javier Ruiz del Solar San Martín - Director ejecutivo - jruizd@ing.uchile.cl / Humberto Estay Cuenca - Investigador titular, subdirector - humberto.estay@amtc.cl

Categoría: Centro tecnológico de excelencia de ANID.

Investigadores **69%** hombres
31% mujeres

Alcance

Misión

Generar investigación multidisciplinaria de clase mundial, transferir nuevas tecnologías y formar capital humano avanzado respondiendo a los desafíos de la minería responsable, que asegure el bienestar y el desarrollo para Chile y el mundo.

Política de propiedad intelectual **Si**

Espacio para pilotaje de proyectos **Si**

Experiencia patentando **Si**

Objetivo

Contribuir, mediante el desarrollo de innovaciones tecnológicas hechas en Chile, a que cada eslabón de la cadena de valor minero alcance altos estándares de eficiencia, seguridad, sustentabilidad y responsabilidad.



Servicios

- Investigación aplicada
- Proyectos de I+D
- Desarrollo de prototipos y productos
- Validación de soluciones tecnológicas
- Proyectos de innovación
- Transferencia y licenciamiento de tecnologías
- Desarrollo de tecnología en todas las áreas de la cadena de valor de minería, desde exploración, diseño y planificación minera, procesamiento de minerales y Metalurgia extractiva, incluyendo sustentabilidad, manejo y tratamiento de aguas, automatización y robótica

Desafíos industria minera que abarcan

Desarrollar minería responsable, que reduzca huellas hídricas, de carbono y consumos de insumos y energía. Para ello desarrollamos soluciones nuevas a problemas complejos.

Líneas de I+D+i

- Exploración y Geociencias
- Planificación minera
- Mina rajo
- Mina subterránea
- Proceso hidrometalúrgico
- Procesos metalúrgicos
- Proceso de concentración de minerales
- Fundición
- Relaves
- Refinación electrolítica
- Nuevos usos del cobre
- Transversal
- Sostenibilidad
- Salares y Litio
- Automatización

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Proceso de abatimiento de arsénico Solarsenic (TRL7)	sostenibilidad
Proceso SuCy para recuperar cobre desde efluentes (TRL6)	Procesos hidrometalúrgicos
Proceso LiSa para recuperar agua desde salmueras de litio (TRL5)	Salares y Litio
Navegación autónoma de cargadores de minería subterránea (TRL8)	Automatización
Diversos software de planificación minera, geoestadística y diseño minero en diferentes escalas de madurez	Planificación minera

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Robótica (AMTC - Dpto. de Ingeniería de Minas) y robótica de campo (AMTC)
	Nuevos procesos para minería sustentable (AMTC), sustentabilidad ambiental (AMTC - Dpto. de Ingeniería de Minas)
	Mecánica de rocas (AMTC - Dpto. de Ingeniería de Minas)
	Pirometalurgia (AMTC - Dpto. de Ingeniería de Minas)
	Block caving (AMTC - Dpto. de Ingeniería de Minas)
Otros	Servicios en terreno
	Software de geoestadística, diseño y planificación de minas
	Software para procesos mineros
	Hardware para procesos mineros

Investigadores destacados:

-Javier Ruiz del Solar San Martin: Robótica móvil; tecnología minera; aprendizaje en robótica y sistemas autónomos; visión por computadora; robótica.

-Diana Comte Selman: tomografía sísmica aplicada a escala erógena; tomografía sísmica aplicada a la exploración en depósitos minerales y campos geotérmicos; tomografía de ruido ambiental aplicada a presas de relaves mineros; sismotectónica; peligro sísmico; sismicidad inducida.

-Humberto Estay Cuenca: Ingeniería y diseño de procesos; hidrometalurgia; procesos de separación con membranas; procesos de recuperación de cianuro en minería de oro; tratamiento de efluentes mineros.



CICITEM

Centro de Investigación Científico
Tecnológico para la Minería



Sitio web: www.cicitem.cl

Dirección: General Borgoño 934, Of. 201, Edificio de las Empresas. Antofagasta

Contacto: Rubén Rojo - Director gerente - ruben.rojo@cicitem.cl / Pedro Galleguillos Pérez - Director Científico - pedro.galleguillos@cicitem.cl

Categoría: Centro tecnológico

Equipo de trabajo

57,1% hombres

28,1% mujeres

Alcance

Misión 

Apoyar la innovación, desarrollo y sustentabilidad de la industria minera y sectores productivos asociados, nacionales y regionales, a través de investigación científica y tecnológica de alto nivel.

Política de propiedad intelectual **Si**

Espacio para pilotaje de proyectos **Si**

Experiencia Patentando **Si**

Objetivo 

Consolidarse como un Centro de Investigación Científico Tecnológico de excelencia que provea soluciones innovadoras y efectivas, desarrolladas por investigadores locales para el desarrollo sustentable y sostenible de la Región de Antofagasta, manteniendo como meta el posicionamiento internacional del centro.



Servicios

Servicios de análisis

- Análisis elemental por Espectrofotometría de Absorción Atómica
- Análisis por Titulación
- Análisis por Espectrofotometría UV-Visible
- Análisis de Sólidos
- Análisis de laboratorio para determinación de metales y otros elementos en matrices sólidas o líquidas.
- Análisis de distribución de tamaño de partículas por difracción láser.
- Análisis Microbiológicos y de Biología Molecular
- Análisis Metalúrgicos

Servicios de prueba

- Pruebas metalúrgicas ((bio)lixiviación en columnas o gaviones, ensayo en botellas, pruebas de flotación, distribución de tamaño, entre otras)
- Pruebas de Cristalización de Sales

Servicios de caracterización

- Caracterización Físico-Química de Soluciones
- Caracterización Físico-Química de Sólidos
- Caracterización de Aguas Naturales por Cromatografía Iónica

Determinación de Nitrógeno

Medición de Terreno

Capacitaciones y Asesorías

- Asesorías en procesos hidrometalúrgicos

Institutos o centros de investigación asociados con relación en minería

Centro de Ecología Aplicada / Manuel Contreras, mcontreras@cea.cl

Desafíos industria minera que abarcan

- Apoyo y desarrollo para PyMM
- Generación de valor desde relaves diversificación de productos de cobre
- Desarrollo de Procesos de bajo consumo o con recuperación de agua, con bajo consumo de energía
- Desarrollo de reactivos verdes Mejora de procesos

Líneas de I+D+i

- Proceso hidrometalúrgico
- Proceso de concentración de minerales
- Relaves
- Sostenibilidad
- Energías renovables no convencionales (especializándose en Litio e Hidrógeno Solar)

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Bioflotech, reactivo verde para procesos de flotación	Procesos de concentracion de mineral
Biotratamiento de relaves de procesos de cementación	Sostenibilidad



Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio Medioambiental y de Minerales

Investigadores destacados:

-Victor Zepeda Alvarez: Biominería, Procesos Hidrometalúrgicos y Concentración, Biotecnología.

-Pedro Galleguillos Perez: Biominería, Biotecnología, Microbiología Ambiental, Biología Molecular, Biolixiviación, Microorganismos acidófilos.



CELIMIN

Centro de Investigación Avanzada del
Litio y Minerales Industriales



Sitio web: <https://www.celimin.com/>

Dirección: Avenida Universidad de Antofagasta
02800, Antofagasta

Contacto: Mario Grágeda Zegarra - Director de
Celimin - (055) 2 637513

Categoría: Centro tecnológico

Alcance

Misión

El Centro CELiMIN propone obtener sales de alta pureza exportables a mercados de la industria mundial.

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	Si
Experiencia Patentando	Si

Servicios

- Asesorías a la industria
- Investigación y desarrollo
- Pilotaje
- Organización de workshop

Líneas de I+D+i

- Salares y Litio:
(cristalización y sales de alta pureza, termodinámica de sales, procesos de litio, almacenamiento térmico, modelado de procesos, optimización y diseño)

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Proposal of technologies of lithium & other minerals from brine	Salares y Litio
Proyecto Remoción de B, Na de relaves planta de carbonato de litio	Salares y Litio
Pruebas de etapa de conversión	
Rutas de evaporación litio	Salares y Litio
Estudio de actividad de agua en salmueras de litio	Salares y Litio
Determinación química de cristales salinos	Salares y Litio
Supervisión y Análisis de la Calidad de los Nitratos Usados como Material de Almacenamiento Térmico en Centrales Termosolares	
Factibilidad de eliminación de perclorato mediante tratamiento térmico de las muestras de nitratos	
Estudio de productos de corrosión en pieza de "coil"	
Análisis de la calidad química de las sales NaNO ₃ y KNO ₃	
Medición de propiedades termofísicas en nitratos	



Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalles
Laboratorios	Laboratorio de Procesos Sustentables y Energía: Laboratorio de Investigación de Procesos Laboratorio Instrumental Laboratorio de estudio de Procesos II

Investigadores destacados:

-Dr. Mario Gráceda: Procesos de Litio y Materiales Avanzados para Baterías de Litio

-Dr. Pedro Vargas: Procesos de Litio

-Dra Svetlana Ushak: Almacenamiento técnico de energía

-Dra Paula Marín: Materiales Nanoestructurados en Almacenamiento Energético

-Dr. Alonso Gonzalez: Procesos y Electrodiálisis

-Dr. Jorge Lovera: Modelos termodinámicos y equilibrio de fases

-Dr(c) Luis Rojas: Baterías Ion-Litio

-Dr(c) Adrian Quispe: Procesos y electrólisis

-Dr(c) Nicolás Palma: Baterías Ion-Litio

-Dra(c) Maura Judith: Sistemas de almacenamiento de energía térmica

-Sergio Pablo: Pilotaje en Sistemas de Almacenamiento de energía térmica y Extracción Directa de Litio (EDL)

-Luly Tintaya: Síntesis y materiales catódicos

-Andrea Garcia Canario: Síntesis y materiales catódicos

-Geovanna Choque: Procesos y electrodiálisis

-Milton Arratia: Baterías Ion-Litio

-Moises Gonzalez: Procesos y electrodiálisis



Lithium



Sitio web: <https://www.lithium.ucn.cl/>

Dirección: Avenida Angamos 0610, Antofagasta

Financiamiento: Privado

Contacto: Hernán Cáceres Venegas - Director Ejecutivo

Directorio

100% hombres

Alcance

Misión

La misión del Centro se alinea con los esfuerzos y acciones nacionales e internacionales, tendientes a expandir y fortalecer el uso de energías renovables y la masificación de la electromovilidad, de forma avanzar en el urgente proceso de transición energética que deje atrás el uso de los combustibles fósiles y así se une a la lucha global contra los impactos del cambio climático. El ecosistema de innovación regional que busca crear el Centro no se reduce únicamente a actividades de investigación y desarrollo, sino que se espera, a mediano plazo, consolidar procesos de pilotaje y transferencia tecnológica y, de esta forma, habilitar la creación de empresas de base científica tecnológica en la región de Antofagasta y en Chile.



Líneas de I+D+i



- Nuevos materiales y Celdas de Batería
- Sistemas electrónicos y aplicaciones
- Procesos de Reciclaje Sustentable
- Modelamiento y análisis del entorno



Sitio web: www.duoc.cl

Casa central: Manuel Poblete - Encargado escuela de Ingeniería y Recursos Naturales - mpoblete@duoc.cl

Financiamiento: Privado

Contacto: Felipe Bahamondes, Gerente General, fbahamondes@dictuc.cl

Oferta académica relacionada a minería:

- Ingeniería en Electricidad y Automatización Industrial
- Ingeniería en Medio Ambiente
- Técnico en Electricidad y Automatización Industrial
- Técnico en Geología y Control en Sondaje
- Técnico en Mantenimiento Electromecánico

**Equipo Docente
y Administrativo
2022**

58% hombres
42% mujeres

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	Si
Experiencia Patentando	No

Alcance

Misión 

Formar personas, en el ámbito técnico y profesional, con una sólida base ética inspirada en los valores cristianos, capaces de aportar en forma significativa al mundo laboral y comprometidas con el desarrollo de la sociedad



Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto

Recuperación de relaves mineros para manufacturación de bloques estructurales

Inteligencia Artificial Fotovoltaica



Programa de Innovación en Manufactura Avanzada



Sitio web: <https://www.programaima.cl/>

Dirección: Beauchef 851, Oficina 402
4to piso del edificio poniente

Financiamiento: Estatal

Contacto: David Villaseca - dvf@techinnovation.cl

Categoría: Consorcio tecnológico

Política de propiedad intelectual Si

Espacio para pilotaje de proyectos No

Experiencia Patentando No

Alcance

Misión

Generar, de forma continua, soluciones de Manufactura Avanzada personalizadas, asequibles e interoperables para los problemas específicos de la Industria Chilena, a través de la articulación de las capacidades existentes en las universidades, los centros de investigación y las empresas.

Objetivo

- Conformar un consorcio que fomente una dinámica asociativa entre empresas, centros tecnológicos y universidades nacionales e internacionales
- Desarrollar una estrategia de transferencia tecnológica que asegure el escalamiento y la innovación, capturando el máximo beneficio en las cadenas productivas para Chile
- Establecer y ejecutar proyectos de investigación y desarrollo aplicados, que permitan cerrar brechas de conocimiento científico/tecnológico y abordar los desafíos del sector, generando innovaciones de frontera
- Desarrollar soluciones tecnológicas asociadas a manufactura avanzada hasta la madurez pre-comercial
- Generar una estrategia de difusión de las oportunidades que ofrece la manufactura avanzada y a su aceptación entre los diversos actores involucrados y principales grupos de interés
- Formar capital humano especializado en manufactura avanzada en las universidades y empresas



Servicios

- Sistemas Avanzados de Confiabilidad y Mantenimiento
- Soluciones Digital Twins
- Automatización Avanzada y Robótica
- Desarrollo de soluciones digitales relacionadas con automatización
- Análítica de datos.

Desafíos industria minera que abarcan

- Teleoperación
- Autonomización y obtención de rentabilidad desde los datos

Líneas de I+D+i

- Mina rajo
- Mina subterránea
- Proceso de concentración de minerales
- Automatización

Spin Off

- Predictive Builder
- Predictive Lab
- Calmly

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Identificación de fallas en equipos mineros utilizando herramientas de aprendizaje profundo	
Sistema Robotizado de Recuperación de Piezas Metálicas mediante Manufactura Aditiva	Automatización
Desarrollo de soluciones de Digital Twin para optimizar y controlar en tiempo real líneas de producción en sistemas de manufactura y/o procesos industriales	
Desarrollo de metodologías e integración de componentes físicas de hardware para el pronóstico de fatiga laboral de operadores en sistemas de manufactura avanzada	
Navegación autónoma de cargadores frontales (LHD) en minería subterránea	Automatización

Nombre Proyecto	Línea I+D
Teleoperación Háptica de manipulador para fractura de rocas	Automatización
Sistema predictivo de apoyo a la gestión de mantenimiento y de procesos industriales de manufactura basado en herramientas de inteligencia computacional	



Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalles
Laboratorios	
Otros	Servicios administrativos
	Software transversales
	Software para procesos mineros
	Hardware transversales
	Hardware para Procesos Mineros

Investigadores destacados:

-Viviana Meruane Naranjo: Dinámica estructural, Análisis modal experimental, Actualización de modelos, Evaluación de daños, Mantenimiento predictivo, Monitoreo de condiciones y Aprendizaje automático.

-Javier Ruiz del Solar San Martin: Dinámica estructural, Análisis modal experimental, Actualización de modelos, Evaluación de daños, Mantenimiento predictivo, Monitoreo de condiciones y Aprendizaje automático.

-Gonzalo Acuña Leiva: Diseño de sensores de software, Uso de herramientas de inteligencia computacional para modelado y predicción de sistemas no lineales, Conciliación de datos y análisis de datos con aplicaciones biotecnológicas y mineras.



DICTUC



Sitio web: dictuc.cl

Casa central: Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago.

Financiamiento: Privado

Contacto: Felipe Bahamondes, Gerente General, fbahamondes@dictuc.cl

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Alcance

Misión

Ser el motor de desarrollo tecnológico del país, cuyo propósito sea dar solución a necesidades existentes y crear valor a través de la aplicación de la innovación y la transferencia del conocimiento; con excelencia profesional y ética, y procurando generar impacto y bienestar a la sociedad.

Objetivo

Impactar, a través de la transferencia de conocimientos y tecnología, significativamente en la vida de cada persona, alcanzando un alto bienestar sustentable en la sociedad.



Servicios

- Servicios de ingeniería multidisciplinarios para resolver problemas específicos y desarrollar proyectos de gran envergadura, relevantes y diversos.
- Asesorías y Estudios
- Certificaciones
- Ensayos de laboratorio
- Formación Técnica
- Transferencia Tecnológica
- Consultoría
- Innovación
- Prototipado

Desafíos industria minera que abarcan

- Optimización de flotas
- ingeniería vial
- estabilización de caminos
- biolixiviación
- Optimización de Procesos de Extracción Minera
- Relaves
- geofísica

Líneas de I+D+i

- Exploración y Geociencias
- Proceso hidrometalúrgico
- Relaves
- Nuevos usos del cobre

Spin Off

CEMVE SPA

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Desarrollo de tecnologías para medición de evaporación en faenas mineras	

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	Laboratorio de Biominería y Biohidrometalurgia Laboratorio tecnológico avanzado para la minería Laboratorio de metalurgia y materiales
Otros	Arriendo de equipos Importación y ventas Servicios en terreno Software transversales Software para procesos mineros Hardware transversales

Investigadores destacados:

-Esteban Sáez: Geomecánica computacional

-Wernher Brevis: Fluid Mechanics, complex fluids, turbulence, environment, flow-structure interaction

-Patricio Lillo: Hidrógeno verde

-Gustavo Lagos: Minería y Medio Ambiente

-Álvaro Videla: Procesos de Extracción

-Felipe Núñez: Control automático. Automatización y control industrial. Control Distribuido. Redes de Sensores y Computadores. Internet de las Cosas. Internet Industrial. Sistemas Ciber-Físicos



Sitio web: [www.http://inria.cl/](http://inria.cl/)

Casa central: Las Condes – Santiago, Chile
Av. Apoquindo 2827, piso 12

Financiamiento: Estatal (CORFO)

Contacto: Julia Alliot, julia.alliot@inria.cl

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	Si
Experiencia Patentando	No

Alcance

Misión

- Mantener un compromiso con la excelencia científica
- Ser un acelerador de la innovación
- Fomentar y apoyar startups de base tecnológica
- Formar capital humano avanzado en el ámbito de las tecnologías digitales
- Fomentar el uso del open source como estrategia de desarrollo

Objetivo

Su objetivo es inspirar y educar a las futuras generaciones de científicos e ingenieros para que asuman los papeles principales en esa transformación. También es un medio para fomentar las actividades de I+D de las empresas y start-ups en Chile y América Latina.



Servicios

Laboratorios conjuntos I+D+i

Contratos I+D

Academia

-formación continua en tecnologías digitales avanzadas apoyados en software open source

Líneas de I+D+i

- Ciencia de datos
- Inteligencia artificial
- Modelamiento y simulación
- Internet de las cosas
- Interacción y visualización
- Algoritmos

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Proyecto para la Oficina de Inteligencia de Datos de la Subdirección Nacional de Minería de Sernageomin	
Programa Tranque	
PH Ingeniería	

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalles
Laboratorios	



Sitio web: <https://ficg.ucn.cl/ceitsaza/>

Casa central: Av. Angamos 0610, Edificio Y2 Piso 3, Antofagasta, Chile

Financiamiento: Estatal - Privado

Contacto: Claudio Acuña, cacuna@ucn.cl

Oficina de transferencia tecnológica : OTL UTA es parte de la dirección general de Investigación e Innovación (DGII UTA)

Contacto OTL: Cristian Cuevas - Coordinador general OTL - ccuevasv@gestion.uta.cl

Categoría: Centro de Investigación

Alcance

Misión

Ser un referente con reconocimiento regional, nacional e internacional en investigación básica y aplicada, desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras, y transferencia de conocimiento para la gestión sustentable y eficiente del recurso hídrico y otros recursos naturales.

Objetivo

El Centro tiene como objetivo promover, desarrollar y articular investigación básica y aplicada en la academia, la industria y la comunidad, en un contexto multidisciplinario con enfoque sustentable en el recurso hídrico y otros recursos naturales.

Además, el centro tiene el rol de apoyar en la toma de decisiones; desarrollar soluciones tecnológicas para el uso y reúso de los recursos, y fortalecer las capacidades regionales. Finalmente, el Centro tiene como objetivo entregar servicios analíticos de alta especificidad y calidad, cubriendo necesidades contingentes del contexto Regional, Nacional e Internacional, fortaleciendo capacidades analíticas con base en la mejora continua del sistema de gestión de calidad según normativas nacionales.

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	No

Servicios

Mediciones y cuantificaciones

- Medición y cuantificación de Aguas y suelos
- Medición y cuantificación de Salmuera y sales solubles
- Cuantificación de virus respiratorios en aguas

Líneas de I+D+i

- Salares y Litio
- Sostenibilidad

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Estandarización Normas Chilena de Litio	Salares y Litio
Laboratorio Móvil: Educación, innovación y tecnología en eficiencia hídrica para la región de Tarapacá	Sostenibilidad
Desalación termo solar usando sistema de evaporación condensación unido a concentrador solar	
Equipo para la disociación de emulsiones industriales mediante electro coalescencia (Alumno:Delany Bruzzone)	
Plataforma de información dinámica del sector hídrico para la toma de decisiones de instituciones públicas y empresas privadas de la región de Antofagasta	

Infraestructura/ equipamiento

Ceitsaza, tiene una infraestructura de 550 m² ubicados dentro de la UCN.



Sitio web: <https://cedenna.cl/>

Casa central: Edificio de Centros de Investigación Eduardo Morales Santos, Universidad de Santiago de Chile, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 3363, Estación Central. Santiago de Chile.

Financiamiento: Estatal (USACH - ANID)

Contacto: Juan Escrig Murúa, Director Ejecutivo, juan.escrig@usach.cl
Alvaro Espejo Piña, Dirección de Tecnologías para Minería, alvaro.espejo@usach.cl
Omar Daud, Subgerente de Proyectos, omar.daud@usach.cl

Alcance

Misión

Desarrollar ciencia y tecnología de frontera a escala nanométrica y entregar al país soluciones innovadoras a problemas relevantes, aportando a la comunidad científica nacional investigadores altamente calificados, capaces de llevar adelante los cambios que demanda el desafiante siglo XXI.

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Servicios

Servicios de monitoreo

- Sistema de monitoreo y detección de inchanables
- Sistema de monitoreo de desgaste en bujes.

Análisis de muestras

Simulaciones computacionales

- De esfuerzos mecánicos
- De equipos
- De componentes

Diseño de sistemas de medición de variables de entornos complejos.

- Diseño electrónico
- Fabricación de sensores en el extranjero
- Carcasas de protección
- Implementación de redes de comunicación e interfaces de usuario.

Desafíos industria minera que abarcan

- Detección de inchancables
- Medición de desgaste de materiales, en especial bujes y elementos de desgaste.

Líneas de I+D+i

- Mina rajo
- Relaves
- Nanociencia
- Nanotecnología

Spin Off

-Nanonegocios

-Sistrat SpA

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Sistema de monitoreo de inchancables (TRL 7)	
El primer buje inteligente del mundo en palas mineras: (TRL 8)	
Carcasa protectora de altura autorregulable con protección térmica para sensor de monitoreo para elementos de desgaste, en la gran minería. (patente)	
Kit, Sistema y Método de monitoreo remoto, autónomo, en tiempo real, del desgaste en bujes de máquina de movimiento de tierra, preferentemente en oreja de balde de pala minera. (patente)	
Dispositivo, sistema y método de monitoreo autónomo de elemento de desgaste de máquina en movimiento de tierra, que permite seguir y detectar instalación/ reinstalación y desprendimiento/ desinstalación en base a 4 estados principales de operación (patente)	

Nombre Proyecto

Línea I+D

Sistema autónomo de monitoreo, basado en variación de campo magnético, que permite predecir, prevenir y detectar en tiempo real material inchancable; método de instalación, método de operación y diente, elemento de desgaste o parte de un equipo de extracción minera y/o de carga, que comprende uno o más dispositivos de monitoreo.(patente)

Infraestructura/ equipamiento

Tipo

Detalle

Laboratorios

Más de 17 laboratorios, que integran aspectos químicos, físicos y/o biológicos, fabricando y caracterizando nanomateriales

Otros

Unidad de prototipado

Unidad de nanoseguridad

Software transversales

Servicios en terreno

Servicios administrativos

Hardware para procesos mineros



Investigadores destacados:

-Álvaro Espejo Piña: Dirección de proyectos tecnológicos, Diseño y desarrollo de sistemas de medición remota en minería, Síntesis de nanomateriales y su caracterización.

-Dora Altbir Drullinsky: Nanociencia y Nanotecnología, Magnetismo, Física del Estado Sólido; Materia Condensada.

-Milenko Espinosa Gonzalez: Simulaciones de procesos físicos mediante elementos finitos, Diseño y prototipado.

-Omar Daud Albasini: Interfaces hápticas, Teleoperación, Control de movimiento, Inteligencia Computacional, Reconocimiento de patrones, Aprendizaje en Robótica y Sistemas Autónomos.

-Esteban Vargas Rojas: Desarrollo de nanomateriales para sistemas catalíticos, magnéticos de evaluación en imagen por resonancia magnética nuclear, superficies y antimicrobianas.



Sitio web: <https://ac3e.usm.cl/>

Casa central: General Bari #699
Valparaíso, Chile

Financiamiento: USM-ANID

Contacto: Diego Gonzalez Betancourth, Jefe de Transferencia Tecnológica,
diego.gonzalezbe@usm.cl

Directorio

1 Mujer

Alcance

Misión

Contribuir al desarrollo tecnológico y la competitividad de la economía Chilena a través de la excelencia en investigación, el intercambio de conocimiento, la formación de capital humano avanzado, y generando transferencia tecnológica en áreas de impacto social en el campo de la ingeniería eléctrica y electrónica.

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Servicios

Electrónica en ámbito minería:

- Electrónica especializada para el retrofit de equipos de alta energía (rectificadores, inversores, etc)
- Automatización de cualquier sistema
- Análisis de sistemas eléctricos y de energía
- Generación de H2 verde.

Desafíos industria minera que abarcan

- Eficiencia energética
- Energías Renovables
- Conversión Energética
- Sensorización de Plantas

Líneas de I+D+i

- Refinación electrolítica
- Transversal
- Control y Automatización AC3E
- Energías Renovables y Conversión de Potencia AC3E
- Inteligencia Artificial y análisis de Datos AC3E
- Robótica AC3E
- Sistemas Biomédicos AC3E
- Sistemas Eléctricos AC3E

Spin Off

- Sun & Play

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Retrofit de rectificadores para hidrometalurgia	
Diseño de Redes Eléctricas Inteligentes para la Minería	Energía y conversión de potencia

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	
Otros	Software para procesos mineros Software transversales Hardware transversales

Investigadores destacados:

-Samir Kouro Renaer: Electrónica de Potencia, Sistemas de energías renovables (eólica y fotovoltaica), Producción de H2V, Topologías de convertidores de media tensión y alta potencia.

-José Rodríguez Pérez: Ingeniería eléctrica y electrónica, Control y optimización, Física de control de calidad.

-Pablo Lezana Illezca: Electrónica de Potencia, Convertidores multinivel, operación de convertidores de potencia en condiciones de falla interna, Control digital y diseño de plataformas digitales basadas en DSPs y FPGAs.

-Marcos Orchard Concha: Robótica

-Héctor Ramírez: Control y Automatización

-Dr. Jorge Silva: Inteligencia Artificial y Análisis de Datos

-Dr. Marcelo Pérez: Energías Renovables y Conversión de Potencia

-Margarita Norambuena: Sistemas eléctricos



CAPES



Sitio web: www.capes.cl

Casa central: Av. Libertador Bernardo O'Higgins 340, Santiago, Chile

Financiamiento: Estatal

Contacto: Sofia Herrera, Directora de Vinculación Estratégica y Transferencia, mherrera@bio.puc.cl

Víctor Valdivia, Gerente, vvaldivia@bio.puc.cl

Categoría: Centro de investigación científica y tecnológica de excelencia

Comité Científico

6 hombres

1 mujer

Alcance

Misión

Realizar investigación aplicada en asuntos ambientales de creciente importancia para el desarrollo sustentable de Chile.

Objetivo

- Objetivizar los efectos de las interacciones del sector minero con el medio ambiente, con énfasis en el enriquecimiento con metales de distintas matrices ambientales: suelos, aguas superficiales y marinas.
- Determinar cuán sustentable es el sector minero nacional ante distintos escenarios productivos y alternativas de mitigación y rehabilitación ambiental.
- Desarrollar y validar metodologías de rehabilitación ambiental adecuadas a la realidad nacional.

Política de propiedad intelectual **Si**

Espacio para pilotaje de proyectos **No**

Experiencia Patentando **Si**

Servicios

- Evaluación de biodiversidad y servicios ecosistémicos
- Identificación de amenazas a la biodiversidad y diseño de planes de manejo y participación ciudadana.
- Investigación, Extensión y divulgación
- Participación en políticas públicas
- Patentes de innovación y propiedad industrial
- Servicios y consultorías

Desafíos industria minera que abarcan

- Evaluación de biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- Identificación de amenazas a la biodiversidad y diseño de planes de manejo y participación ciudadana.

Líneas de I+D+i

-Sostenibilidad
(Impactos de la contaminación por metales y rehabilitación de suelos, Bioingeniería aplicada a la protección del medio ambiente, Fisiología del cambio global, Dinámicas de población, cambio global y sustentabilidad, Gestión sustentable de los recursos naturales y políticas públicas, Intensificación ecológica y agricultura sustentable, Servicios ecosistémicos y comportamiento humano, Invasiones biológicas y conservación)

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	
	Importación y Ventas
	Servicios en Terreno
Otros	Servicios Administrativos
	Software Transversales
	Hardware transversales

Investigadores destacados:

-**Patricio Pliscoff Varas:** Biogeografía, Ecología, Biología de la conservación.



CRHIAM

Centro de Recursos Hídricos para la
Agricultura y Minería



Sitio web: <https://www.crhiam.cl/>

Casa central: Victoria 1295
Barrio Universitario, Concepción

Financiamiento: Estatal - Privado

Contacto: Fernando Concha, fconcha@udec.cl

Belén Bascur, Periodista,
belen.bascur@gmail.com

Leopoldo Gutiérrez, Investigador Principal Centro
CRHIAM, igitierrezb@udec.cl

Categoría: Centro de investigación

Alcance

Misión

Ser un referente nacional en la generación de conocimiento científico y tecnológico avanzado de los recursos hídricos para la agricultura, minería y comunidades, y contribuir con los objetivos de desarrollo sostenible.

Objetivo

Promover investigación de clase mundial en recursos hídricos para crear conocimiento y desarrollar tecnologías que aporten a la seguridad hídrica de los ecosistemas, comunidades y sectores productivos.

Formar recursos humanos a través del acompañamiento en tesis de pregrado y, especialmente, a nivel de postgrado y postdoctorado, para generar masa crítica que apoye el desarrollo de capacidad en recursos hídricos.

Crear redes con las principales instituciones de investigación, nacionales e internacionales, y con los sectores público y/o privado para beneficio de los intereses comunes de investigación, innovación y/o desarrollo en recursos hídricos.

Contribuir a una mejor gestión del agua mediante comunicación y difusión de evidencia científica que aporte a las políticas públicas y al conocimiento de la sociedad"



Servicios

Formación de postgrado

- Diplomas
- Acompañamiento a tesis
- Encuentro de estudiantes e investigadores postdoctorales

Investigación aplicada

Consultorías

Desafíos industria minera que abarcan

- Temas ambientales
- Uso eficiente de los recursos críticos como el agua y la energía.
- Falta de demanda por carreras mineras o carreras que impacten el ambiente.
- Situación país: incertidumbre en el desarrollo de proyectos mineros hace que seamos menos competitivos a nivel mundial

Líneas de I+D+i

- Uso eficiente del agua en agricultura y minería.
- Nuevas fuentes de agua para la agricultura, la minería y las comunidades.
- Disponibilidad y calidad de agua para la agricultura y la minería bajo el cambio climático.
- Tecnología para el tratamiento de agua y remediación ambiental.
- Gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sostenibilidad.

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Reología	
Minerales de Arcilla	
Proyecto FSEQ 210002 "Tecnologías, Metodologías CHRIAM y guía de Mejores Prácticas para la Sostenibilidad Hídrica de las Industrias Minera y Agrícola	Sostenibilidad

Infraestructura/ equipamiento

No tienen propia, utilizan la infraestructura de los departamentos de donde provienen sus investigadores

Investigadores destacados:

-Gladys Vidal: Tecnología para el tratamiento de agua y remediación ambiental.

-Pedro Toledo: Uso eficiente del agua en agricultura y minería, Nuevas fuentes de agua para la agricultura, la minería y las comunidades, Disponibilidad y calidad de agua para la agricultura y la minería bajo el cambio climático, Tecnología para el tratamiento de agua y remediación ambiental.

-Diego Rivera: Uso eficiente del agua en agricultura y minería, Disponibilidad y calidad de agua para la agricultura y la minería bajo el cambio climático, Gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sustentabilidad.

-José Luis Arumí: Disponibilidad y calidad de agua para la agricultura y la minería bajo el cambio climático, Gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sustentabilidad.

-María Cristina Diez: Tecnología para el tratamiento de agua y remediación ambiental.

-Roberto Urrutia: Nuevas fuentes de agua para la agricultura, la minería y las comunidades, Disponibilidad y calidad de agua para la agricultura y la minería bajo el cambio climático

-Leopoldo Gutiérrez: Uso eficiente del agua en la agricultura y la minería, Nuevas fuentes de agua para la agricultura, la minería y las comunidades

-Ricardo Barra: Disponibilidad y calidad del agua para la agricultura y la minería ante el cambio climático, Gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sustentabilidad.

-Amaya Alvez: Gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sustentabilidad.

-David Jeison: Tecnología para el tratamiento de aguas y remediación ambiental.

-Eduardo Holzapfel: Uso eficiente del agua en agricultura y minería.

-Fernando Betancourt: Uso eficiente del agua en agricultura y minería.

-Jorge Rojas: Gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sustentabilidad.

-José Luis Campos: Tecnología para el tratamiento de agua y remediación ambiental.

-Mario Lillo: Uso eficiente del agua en la agricultura y la minería.

-Octavio Lagos: Uso eficiente del agua en agricultura y minería.

-Olga Rubilar: Tecnología para el tratamiento de agua y remediación ambiental.

-Pablo Cornejo Rivas: Tecnología para el tratamiento de agua y remediación ambiental.

-Raimund Bürger: Uso eficiente del agua en agricultura y minería.

-Ricardo Figueroa: Disponibilidad y calidad de agua para la agricultura y la minería bajo el cambio climático, Gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sustentabilidad.

Investigadores destacados:

-Ricardo Oyarzún: Disponibilidad y calidad de agua para la agricultura y la minería bajo el cambio climático.

-Roberto Ponce: Gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sostenibilidad.

-Ricardo Jeldres: Nuevas fuentes de agua para la agricultura, la minería y las comunidades.

-Lina Uribe: Uso eficiente del agua en agricultura y minería.

-Yannay Casas: Tecnología para el tratamiento de agua y remediación ambiental, Gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sustentabilidad.

-Marjorie Reyes: Uso eficiente del agua en la agricultura y la minería.

-Patricio Neumanni: Tecnología para el tratamiento de aguas y remediación ambiental.

-Roberto Rozas: Nuevas fuentes de agua para la agricultura, la minería y las comunidades.

-Robinson Torres: Gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sustentabilidad.

-Nélyda Campos: Uso eficiente del agua en la agricultura y la minería.



Sitio web: <https://centroenergia.cl/>

Casa central: Plaza Ercilla 847, Santiago, Chile

Financiamiento: Estatal

Contacto: Guillermo Jimenez
gjimenez@centroenergia.cl

Alcance

Misión

Crear y liderar soluciones I+D en energía de carácter interdisciplinario, colaborativo, innovador e inclusivo que aseguren un desarrollo sostenible

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	No

Servicios

Soluciones I+D en Energía

Líneas de I+D+i

- Energía
- Sostenibilidad
- Salares y Litio

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
ATAMOSTEC (Atacama Module and System Technology Consortium)	Energía
Centro de Economía Circular	Sostenibilidad
Centro de Innovación del Litio	Salares y Litio
Solar Mining	Energía
Micro-Red Huatacondo	Energía

Investigadores destacados:

-**Manuel Andres Diaz Romero:** Procesos relacionados con agua-energía, Eficiencia energética, ERNC, Gestión Ambiental.



Sitio web: www.fraunhofer.cl/

Casa central: Bernarda Morin 510
Providencia, Santiago
Código Postal: 7500781

Financiamiento: Estatal

Contacto: contacto@pilotaje.cl,
comunicaciones@pilotaje.cl. Whatsapp:
+56997891507

Oficina de transferencia tecnológica : María Cerda,
maria.cerda@graunhofer.cl, Subdirectora

Alcance

Misión

Con nuestro trabajo pionero de investigación y desarrollo, tenemos un papel de liderazgo en América Latina en el campo de los sistemas y tecnologías de energía solar. Esto nos permite contribuir significativamente a crear un suministro de energía sostenible, económico, seguro y socialmente justo, allanando el camino para la energía solar y ayudando a reducir los contaminantes.

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Servicios

Estudios

-relacionados a proveer energía renovable en faenas y procesos mineros.

Servicios para la industria fotovoltaica

Servicios sobre sistemas solares térmicos

Servicios sobre sistemas fotovoltaicos

Desafíos industria minera que abarcan

Desafíos relacionados a suministro de energía, ya sea para faenas, procesos térmicos, almacenamiento, entre otros.

Líneas de I+D+i

- Fundición
- Relaves
- Refinación electrolítica
- Energía solar
- Transversal

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Evaluación de campos solares	Energía solar
Licitaciones para instalación de proveedores en el país y pilotajes.	Transversal

Investigadores destacados:

-Frank Dinter: Energía Solar de Concentración, Sistemas de Almacenamiento Térmico, Energía Solar, Tecnología de Plantas Eléctricas Operación, Mantenimiento de Plantas de Energía Solar.

-Iván Inti Muñoz Hernandez: Energía solar térmica, Calor solar para procesos industriales, energía distrital, planificación energética, tratamiento de agua, concentración solar de potencia, Monitoreo de procesos industriales.

-Catalina Hernández Moris: Aplicaciones de energía solar, Evaluación de recurso solar, Estudio de factibilidad, ingeniería conceptual.

-María Teresa Cerda Guevara: Concentración solar de potencia, Calor solar para procesos industriales, Calefacción distrital, Data science, Mercado eléctrico renovable, Manufactura solar.



Sitio web: www.leitat.cl

Casa central: Av. Román Díaz 532, Providencia, Santiago

Financiamiento:

Contacto: Ferran Amago, famago@leitat.cl, Director Ejecutivo

Otras Localidades : Oficina de Concepción: Edmundo Larenas 219 / Edificio Gustavo Pizarro Castro, 2do. Piso, Concepción

Alcance

Misión 

Gestionamos tecnologías para crear y transferir valor Social, Medioambiental, Económico e Industrial sostenible a las empresas y entidades, a través de la investigación y los procesos tecnológicos.

Política de propiedad intelectual	Si
Espacio para pilotaje de proyectos	No
Experiencia Patentando	Si

Servicios

Investigación

-en Nanotecnología Nanofibras para eliminación de arsénico y metales

Nanofibras para aplicaciones de barreras/filtros

Soluciones en los siguientes temas:

- Litio
- H2V
- Electromovilidad
- Inteligencia Artificial y automática
- 5G

Desafíos industria minera que abarcan

Modernización y apuesta por la investigación aplicada

Líneas de I+D+i

- Planificación minera
- Mina rajo
- Mina subterránea
- Fundición
- Refinación electrolítica
- Nuevos usos del cobre
- Transversal
- Nanotecnología

Infraestructura/ equipamiento

Tipo	Detalle
Laboratorios	
Otros	Servicios en Terreno
	Servicios Administrativos



Sitio web: www.ciptemin.com

Casa central: Av. Gral. Borgoño 934, Of 1101,
Antofagasta, Chile

Financiamiento: Estatal - Privado

Contacto: Cynthia Torres / Directora ejecutiva
cynthia.torres@ciptemin.cl
(+ 56) 55 333 0395

Categoría: Centro de Pilotaje

Alcance

Misión

Considerar la tecnología en entornos reales, este tema se necesita mejorar. A veces la tecnología puede estar lo suficientemente madura pero lo que es la implementación en faena, es un tema que hay que abordar, esto en toda la cadena de valor para la incorporación tecnológica.

Objetivo

Acelerar el desarrollo y perfeccionamiento técnico desde el escalamiento de prototipos mínimos viables a productos o servicios validados para su transferencia al sector industrial y comercialización. Para ello hemos generado alianzas colaborativas con empresas mineras, proveedores, centros de excelencia y universidades que nos han permitido crear una Red de Espacios de Prueba y Partners Aceleradores.

Servicios

Protocolo De Pilotaje:

- Levantamiento de información y antecedentes preliminares
- Asesoría experta en pilotajes
- Informe de Protocolo de Pilotaje

Espacios De Pruebas:

- Levantamiento de requerimientos y gestión de recursos
- Gestión y articulación con espacio de prueba pertinente para el servicio
- Preparación del ingreso
- Planificación y Preparación de espacio de prueba acorde al protocolo de pilotaje
- Supervisión del uso del espacio de prueba

Pilotaje y validación:

- Set Up del Pilotaje
- Ejecución de Pilotaje y Validación tecnológica
- Elaboración de Informe de Validación
- Metodología y Plan de Actividades
- Validación de Indicadores
- Resultados, Conclusiones y Recomendaciones

Desafíos industria minera que abarcan

- Considerar la tecnología en entornos reales y su implementación en faena
- Mejoras en los procesos de extracción y obtención de Litio
- Mejoras en la minería metálica
- Minería inteligente
- Disminución de polución en las distintas etapas en las plantas y en las minas
- Minería inteligente
- Mejoras de planta
- Disminución de polución en las distintas etapas en las plantas y en las minas

Líneas de I+D+i

- Proceso hidrometalurgico
- Exploración y geociencias
- Procesamientos de minerales
- Salares y Litio

Proyectos emblemáticos

Nombre Proyecto	Línea I+D
Incorporación de seguimiento en pilas de lixiviación	Proceso hidrometalurgico
Mediciones en línea de estabilidad de corriente	Proceso hidrometalurgico

Infraestructura/ equipamiento

No tienen plantas piloto propias, el modelo es realizar las pruebas a escala industrial y tienen varias empresas mineras con las que tenemos convenio de colaboración y se hacen los pilotajes en sus faenas.



Sitio web: <https://pilotaje.cl/>

Casa central: Hendaya 60, oficina 1102, piso 11
Espacio IF, Las Condes

Financiamiento: Estatal - Privado

Contacto: contacto@pilotaje.cl,
comunicaciones@pilotaje.cl.
Whatsapp: +56997891507

Otras localidades donde se emplaza: Av.
Antofagasta 02800 Campus Coloso, Facultad de
Ingeniería en Minas, Universidad de Antofagasta

Categoría: Centro de Pilotaje.

Alcance

Misión

Colaborar con el crecimiento de Chile, a través de proveer a la industria minera de capacidades y servicios de pilotaje altamente especializados en validación de nuevas tecnologías, métodos o procesos, reconocidos por el medio y que aceleren sus procesos de implementación.

Objetivo

Potenciar y fortalecer el desarrollo tecnológico y la innovación en minería, mediante la realización de pilotajes y validaciones que permitan monitorear y analizar productos o procesos innovadores, bajo estándares de seguridad y condiciones controladas.



Servicios

Antes de la prueba:

- Planificación integral de la prueba y su duración caso a caso.
- Diseño de cada prueba.
- Preparación del sitio de prueba y todo lo necesario para realizar el pilotaje.
- Levantamiento de las medidas requeridas para garantizar la seguridad de las personas, la infraestructura y activos de valor.
- Elaboración de metodologías y protocolos.

Durante la prueba:

- Comprobar el cumplimiento de normas.
- Verificar el funcionamiento de la tecnología, producto o proceso a testear.
- Realizar un seguimiento de los KPI's del pilotaje
- Interactuar con el personal de operaciones y el de mantenimiento.
- Controlar los riesgos operacionales.
- Coordinar los servicios operacionales.

Después de la prueba:

- Analizar y evaluar los resultados de la validación industrial.
- Entregar un informe final del pilotaje y validación industrial.
- Otorgar Carta de Validación de la tecnología y de cumplimiento de los KPI's.

Análisis Capacidades académicas en investigación y desarrollo en minería y metalurgia

Tras la realización de la caracterización de las capacidades académicas en minería y metalurgia, se puede mencionar que Chile posee un sólido ecosistema académico en el área de minería, con instituciones comprometidas en la investigación y desarrollo, lo que es crucial para el avance y la sostenibilidad de esta importante industria en el país.

En primer lugar, en relación a la **oferta académica disponible** (tanto de pregrado como de educación continua) para formar profesionales en ámbitos de minería, se puede decir que las instituciones ofrecen una variada lista de programas. Es importante destacar, que existe un enfoque preponderante en la formación de capacidades de conocimiento en minería metálica mayoritariamente en Cobre, sin embargo existe un vacío notorio en la presencia de programas con foco en minería no metálica.

En segundo lugar, al identificar las **capacidades de investigación y desarrollo**, la gran mayoría de las instituciones caracterizadas trabajan en diversas líneas de investigación aplicada en minería, las que según la clasificación propuesta destacan principalmente en temas de: planificación minera, sostenibilidad, relaves y mina rajo.

Las líneas de investigación que abordan estas instituciones sonen temas críticos y reflejan una adaptación a las tendencias globales y las necesidades del sector minero.

Uno de los mayores desafíos de la industria minera, que es transversal a todos sus procesos y que ha surgido en las últimas dos décadas, es la **sostenibilidad**. A pesar de ser un desafío relativamente nuevo, un **42%** de las instituciones trabaja el tema en sus líneas de investigación.

Por otro lado, otra tendencia global que impacta de manera específica en Chile es el auge del Litio. El boom de este mineral estratégico inició hace menos de 15 años, y a pesar de lo reciente, un **25,6%** de las instituciones caracterizadas trabaja "Salares y Litio" en sus líneas de investigación y en sus proyectos.

Este enfoque debería ser considerado como un indicador claro para impulsar la instalación de capacidades específicas en este ámbito a través de la formación académica. Sin embargo, esta acción aún está pendiente y presenta una oportunidad valiosa para fortalecer la conexión entre la oferta académica y las demandas emergentes de la industria.

Análisis Capacidades académicas en investigación y desarrollo en minería y metalurgia

En suma a esto, de las instituciones caracterizadas solo un **37%** tienen **áreas dedicadas a la investigación y desarrollo en temas de minería**. Algunas son: la Universidad de Antofagasta, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, la Universidad de Chile, la Universidad de Santiago de Chile, y otras. Esto da cuenta de los esfuerzos que se han dedicado a la industria, con una inversión significativa en recursos y vinculación más allá de la localización geográfica de las faenas con las necesidades productivas, esto para avanzar en el conocimiento y tecnologías relacionada con la minería.

En cuanto a la **infraestructura y equipamiento**, existe una gran variedad de laboratorios bien equipados para trabajar tanto en la prestación de servicios analíticos como en el desarrollo de actividades de investigación en temas relacionados a minería.

No obstante, en el proceso de llevar los resultados de investigación a la industria se evidencia una carencia importante en capacidades de pilotaje de tecnologías en el país. Esta es una de las mayores limitantes para el impulso efectivo para traccionar un aumento en la investigación y desarrollo que necesita la minería. Esta carencia cobra especial relevancia al contrastar con la magnitud de los proyectos mineros, que demandan innovaciones que se encuentren validadas en entornos prácticos a una escala más cercana a la operación.

La ausencia de espacios de pilotaje no solo limita la capacidad de llevar a cabo pruebas a escala real, sino que también restringe la capacidad de los investigadores para explorar desafíos específicos que surgen durante la implementación de nuevas tecnologías en la industria minera.

En contraste, la gran mayoría de las universidades y centros de investigación un aspecto destacado es que se han consolidado políticas sólidas que abordan de forma sistemática los temas de **propiedad intelectual**, donde han acumulado experiencia en el **patentamiento** de tecnologías.

Se reconoce el valor de esta componente, ya que genera las condiciones que fomentan la investigación al facilitar el establecimiento de incentivos, así como garantizar el reconocimiento y protección de los descubrimientos, de la misma manera facilita la transferencia tecnológica como un mecanismo para mejorar la vinculación efectiva con las empresas al transferir resultados que sean de aplicación.

Muchas de las instituciones caracterizadas tienen varios proyectos emblemáticos relacionados a minería, evidenciando que tienen capacidades en el área. Sin embargo, no son mucho los proyectos que efectivamente llegan a ser utilizados por la empresa, lo que evidencia la necesidad de creación de políticas para la vinculación y una mayor conexión con las necesidades del sector productivo..



5

Financiamiento



Metodología

Además de levantar las capacidades que tiene nuestro país para ejecutar proyectos en minería y metalurgia es importante conocer las alternativas que existen para financiar este tipo de iniciativas. Respecto de lo anterior el presente estudio tiene dentro de sus objetivos realizar un levantamiento de las principales fuentes de financiamiento y hacer un análisis cualitativo de las brechas para el acceso a estas fuentes que tienen los centros de estudio y academia nacional.

Para gestionar esta información, en primera instancia, se llevó a cabo una **caracterización de los instrumentos disponibles en las principales instituciones otorgadoras** de financiamiento, que son: Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Gobierno regional (GORE) Atacama y GORE Antofagasta. Esto se realizó mediante un desk research, a partir del cual se identificaron las áreas responsables de cada instrumento, así como su relación con el financiamiento a universidades. Posteriormente, se llevaron a cabo **entrevistas semiestructuradas⁴** con actores de las principales instituciones otorgadoras de financiamiento. Durante estas entrevistas, se recopilaron antecedentes adicionales sobre los subsidios, los requisitos de postulación y las brechas observadas en las postulaciones.

Finalmente, se recolectaron datos de la **caracterización de centros de estudio y academia, obtenidos de las encuestas, en relación con las principales instituciones subsidiarias**. Por otro lado, se analizaron las principales dificultades encontradas para la obtención de financiamiento, identificando así las brechas más relevantes. Esta información se cruzó con los datos provenientes de las entrevistas a las entidades otorgadoras de financiamiento para llevar a cabo un análisis final de las brechas identificadas.

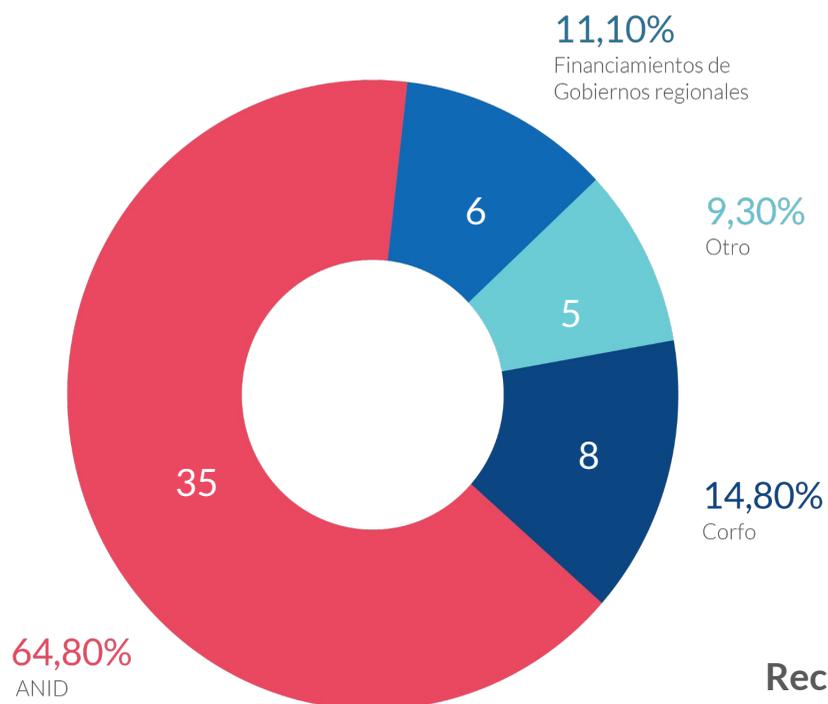
⁴Anexo 2: Fichas entrevistas financiamiento

Principal fuente de apoyo de las universidades y centros caracterizados

Gráfico n° 1

¿Cuál ha sido la principal fuente de apoyo?

La respuesta de esta pregunta es solo para el uso interno del Ministerio de minería



Recuento: 64

N: 37

La mayor parte de los encuestados (64,8%) reconoce que su principal fuente de financiamiento para proyectos de Investigación y Desarrollo proviene de ANID (Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo), lo que es coherente con el destino definido para estos fondos. Se debe destacar la baja participación proporcionalmente de los gobiernos regionales existiendo regiones con clara vocación minera.



Oficina central: Moneda 921, Santiago .

Sitio web: <http://www.corfo.cl>

Contacto: Teléfono: 600 586 8000 / Mail: contacto@corfo.cl

Dependencia: Ministerio de Economía.

Misión

Fomentar la inversión, la innovación y el emprendimiento, fortaleciendo, además, el capital humano y el desarrollo tecnológico para mejorar la productividad del país y alcanzar posiciones de liderazgo mundial en materia de competitividad.

Visión

Trabajamos de manera articulada y colaborativa, fomentando el desarrollo y apoyando a los sectores de alto potencial, proyectando a Chile hacia una economía sostenible, socialmente responsable con los recursos naturales y comprometida con la calidad de vida de las personas.

Principales áreas

- Emprendimiento
- Innovación
- Inversión y financiamiento
- Redes y Territorios
- Capacidades Tecnológicas
- StartUp Chile e industrias creativas

Área responsable Instrumento	Instrumentos	Relación con Universidades (I+D) Directo/indirecto
Innovación	-Súmate a Innovar -Crea y Valida -Innova Región -Innova Alta Tecnología -Bienes Públicos	Indirecto
	-Prospección Tecnológica -Gestión de Innovación Pymes -Capital Humano para la Innovación -Innova Social -Conecta y Colabora -Consolida y Expande -Programa de Difusión Tecnológica	Sin relación
Capacidades Tecnológicas	-Retos de Innovación -Programas Tecnológicos	Sin relación
Redes y Territorios	-RED Proveedores -RED Mercado -RED Asociativa	Sin relación



Área responsable Instrumento	Instrumentos	Relación con Universidades (I+D) Directo/indirecto
Emprendimiento	-Viraliza -Semilla Inicia -Semilla Expante -Go Global -SSAF -Potencia	Sin relación

*Directo: Las Universidades pueden postular como beneficiarios principales del subsidio

**Indirecto: Las Universidades pueden postular como coejecutor o entidad colaboradora en proyectos apoyados por el subsidio

*** Sin Relación: Las Universidades no pueden participar en este tipo de subsidio

Antecedentes adicionales



Para profundizar un poco más respecto a los programas de financiamiento de la institución se realizaron entrevistas a las áreas de Innovación y Capacidades Tecnológicas.

El **Área de Innovación** de CORFO está a cargo de los instrumentos más sofisticados, tanto en monto como en complejidad. Alrededor de un 10% del total de proyectos de la cartera es minería, con 6 o 7 ejecutivos encargados del seguimiento de todas estas instancias. Ésta área busca aumentar la productividad de las empresas en problemáticas que involucren distintos sectores transversales, como género, sostenibilidad y regionalidad.

Dentro de sus instrumentos más relevantes del área de innovación, destacan:

Crea y Valida: El objetivo de este subsidio es apoyar el desarrollo de nuevos o mejorados productos (bienes o servicios) y/o procesos, que requieran I+D, desde la fase de prototipo, hasta la fase de validación técnica a escala productiva y/o validación comercial, fortaleciendo las capacidades de innovación en la empresa.

Algunos aspectos relevantes respecto de la postulación:

- Se trata de un subsidio que en general cuenta con una convocatoria de plazo fijo distribuida en 3 a 4 llamados en el año.
- La postulación se puede realizar de forma individual o colaborativa.
- El financiamiento se suele entregar de forma segmentada de acuerdo al tamaño de empresa postulante, el que depende de las ventas anuales de la misma.
- Puede tener focalización temática o geográfica, entre otras.
- Se trata de un subsidio para proyectos con un desarrollo inicial, cuyos avances están a nivel de prototipo, lo que requiere de un alto componente técnico.

Las bases para la adjudicación de este instrumento exigen un "prototipo" que sirve para realizar pruebas iniciales rápidas y medir el concepto preliminar antes de hacer inversiones mayores. De esta manera, se puede decir que tiene que ser mínimo TRL3.



Antecedentes adicionales



El criterio que más pondera al momento de la evaluación es el de la propuesta de solución (de 30% a 40%). La evaluación también contempla en análisis de criterios generales, como el equipo de trabajo, la problemática, la aproximación al modelo de negocios; todos estos se ponderan de forma proporcional en la evaluación.

Se esperaría que estos proyectos lleguen a la validación técnica y económica hacia el final de su ejecución. Por su grado de sofisticación no se sabe la reacción que el mercado pueda tener a la solución.

Alta Tecnología: es un proyecto individual por empresa; tiene una mayor complejidad debido a la especificidad que aborda y la elevada incertidumbre tecnológica de estas innovaciones, que además deben tener un alto potencial en el ámbito de su escalamiento comercial, que se espera sea tanto a nivel nacional como internacional.

Las empresas que desarrollan estos proyectos en general se vinculan con centros de investigación o universidades que tengan experiencia desarrollando I+D para poder complementar el desarrollo, condición que es bien evaluada en este instrumento, a veces incluso es un requisito de postulación.

Dentro de las consideraciones para postular están:

- El requerimiento de un alto componente de I+D e incertidumbre tecnológica, lo que se ve reflejado la descripción de los desafíos científico tecnológicos del proyecto

-En general este tipo de subsidios se presentan a nivel nacional, sin embargo pueden tener foco temático.

-El financiamiento se suele entregar de forma segmentada de acuerdo al tamaño de empresa postulante, el que depende de las ventas anuales de la misma.

-Los montos entregados y los tiempos para la ejecución del proyecto son más altos que para Crea y Valida, por lo que si bien se puede postular en etapa de prototipo la exigencia de los resultados esperados es mayor.

Los criterios de evaluación tienen la misma escala de ponderación que Crea y Valida, pues ambos son instrumentos que apuntan a proyectos en etapas tempranas de desarrollo. No en todos los proyectos se evalúa TRL, pues depende de su objetivo y estructura; sin embargo, en minería al ser más complejo llegar a la validación técnica, en general se necesitan TRL más avanzados para alcanzar la adjudicación, considerando que dentro de los resultados esperados se pide que los nuevos desarrollos cuenten con estrategias de protección y comercialización.

Proyectos mineros en marcha, que se han adjudicado el subsidio Alta Tecnología a la fecha:

1. Implementación de maquinaria minera aplicada a la industria de hidrógeno (Salamanca Henríquez Compañía Limitada)
2. Validación industrial de la salubridad de sulfuros minerales mediante tecnología de lixiviación (Biotecnos S.A.)
3. Desarrollo de ánodos en batería de litio para cambiar los neumáticos de los camiones (SUSTREND)



Antecedentes adicionales

Por otro lado, el **área de Capacidades Tecnológicas**, tiene la misión de implementar o poner en el ecosistema las capacidades tecnológicas necesarias para potenciar la I+D+i, donde el mayor foco está puesto en infraestructura y capital humano.

Esta área tiene cuatro subdirecciones:

1.Subdirección de Programas Tecnológicos, 2.Subdirección de Operaciones y Control de Gestión, 3.Subdirección de Desarrollo Tecnológico y 4.Subdirección de Centros Tecnológicos,

Esta última tiene como objetivo crear, gestionar y dar seguimiento a grandes proyectos, que incluyen proyectos de hidrógeno y litio. Tiene foco en los centros tecnológicos para que tanto emprendedores como pequeñas y medianas empresas tengan acceso a esta tecnología.

Los instrumentos de la Gerencia de Capacidades Tecnológicas se dividen en dos grandes grupos: Retos de Innovación y Programas Tecnológicos, siendo este último más relevante para la minería.

Programas Tecnológicos (PTEC): Busca incrementar la tasa de innovación tecnológica en productos y procesos de las empresas en sectores productivos y/o económicos específicos, mediante la ejecución articulada de portafolios de proyectos de desarrollo tecnológico que permitan disminuir y/o cerrar las brechas detectadas, mejorar la productividad del sector y contribuir a su diversificación y/o sofisticación. Uno de los sectores que aborda es Minería y Energía.

Para adjudicarse los proyectos estos deben ser planteados por grandes instituciones que sean referentes tecnológicos del sector económico específico de cada llamado y dentro de los resultados esperados está la constitución de una nueva persona jurídica conjunta entre los participantes.

Además, se espera la implementación de desarrollos tecnológicos en etapas precomerciales o comerciales, adicionalidad tecnológica en procesos productivos, modelo de transferencia y negocios operativos, vinculación entre empresas y oferentes de tecnología, y contribución a la competitividad del sector.

En términos de TRL, se espera que sean mínimo TRL 3 o 4, con expectativas de que se desarrollen lo más posible.

Casos destacados en minería de la gerencia de Capacidades Tecnológicas:

- Centro Nacional de Pilotaje (CNP)
- Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras (CIPTEMIN)
- Apoyo al Diseño del Instituto Tecnológico y de Investigación Público Del Litio y Salares.
- ATAMOSTEC
- Programa Tecnológico Recuperación de Relaves-JRI: Recuperación de elementos de valor en depósitos de Relaves
- Programa Tecnológico Monitoreo Relaves: Desarrollo de herramientas tecnológicas para el monitoreo de depósitos de Relaves.



Oficina central: Moneda 1375, Santiago .

Sitio web: <https://anid.cl/>

Contacto: Teléfono: 562 23654400 / Mail: ayuda@anid.cl.

Dependencia: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Misión

Fomentar la inversión, la innovación y el emprendimiento, fortaleciendo, además, el capital humano y el desarrollo tecnológico para mejorar la productividad del país y alcanzar posiciones de liderazgo mundial en materia de competitividad.

Visión

Trabajamos de manera articulada y colaborativa, fomentando el desarrollo y apoyando a los sectores de alto potencial, proyectando a Chile hacia una economía sostenible, socialmente responsable con los recursos naturales y comprometida con la calidad de vida de las personas.

Principales áreas

- Capital Humano
- Proyectos e Investigación
- Centros e investigación asociativa
- Investigación Aplicada
- Redes, estrategia y conocimiento

Área responsable Instrumento	Instrumentos	Relación con Universidades (I+D) Directo/indirecto
Capital Humano	<p>Becas Nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Doctorado -Magíster -Magíster para funcionarios públicos -Magíster para profesionales de la educación <p>Becas en el extranjero:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Doctorado -Magíster -Magíster para profesionales de la educación -Postdoctorado -Subespecialidades médicas -Doctorado Igualdad de Oportunidades ANID-FULBRIGHT -Doctorado con Acuerdo Bilateral en el Extranjero ANID-DAAD 	Indirecto



Área responsable Instrumento	Instrumentos	Relación con Universidades (I+D) Directo/indirecto
Proyectos de Investigación	<ul style="list-style-type: none"> -Fondecyt Regular -Fondecyt Iniciación -Fondecyt postdoctorado -Proyectos de Exploración 	Directo
Centros e Investigación Asociativa	<ul style="list-style-type: none"> -Anillos de Investigación -Núcleos milenio -Centros Basales -Centros de Educación -Centros de Excelencia Internacional -Centros de Servicios -Centros Fondap -Centros Regionales -Centros Tecnológicos -Institutos Milenio -Equipamiento mayor -Equipamiento mediano 	Directo
Investigación Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> -Investigación y Desarrollo en Acción (IDeA) -Investigación Tecnológica (IT) -Valorización de la Investigación en la Universidad (VIU) -Startup Ciencia -Desafíos Públicos -Investigación y Desarrollo en Salud (Fonis) -Desafío Global de Longevidad Saludable (NAM) -Inserción de Doctores en el Sector Productivo -Tesis de Doctorado en el sector productivo -Hubs de Transferencia Tecnológica 	Directo
Redes y territorios	<ul style="list-style-type: none"> -Fondo de publicaciones científicas -Cooperación internacional -Fondo Quimal -Convenios de colaboración para investigación conjunta. -Acceso a información electrónica para ciencia y tecnología -Programa regional de investigación científica y tecnológica -Nodos de articulación macrozonal CTCI -Nodos de articulación laboratorios naturales. -Capacidades científicas y tecnológicas -Programas científicos de nivel internacional 	Indirecto



Antecedentes adicionales

La Subdirección de Centros de Investigación Asociativa es el espacio de la ANID donde se apoya la ciencia en su forma colaborativa, financiando proyectos de grupos de mínimo tres investigadores, que generalmente impliquen colaboración entre universidades.

Se busca que estos proyectos respondan a preguntas complejas e idealmente están compuestos por grupos interdisciplinarios de investigación.

La Subdirección está conformada por cuatro departamentos, que se encargan de ciertos instrumentos de financiamiento:

-Departamento Milenio: Núcleo Milenio e Instituto Milenio

-Departamento de Iniciativa de Focalización Estratégica: Centros de Áreas Prioritarias, Centros Regionales, Centros de Educación, Anillos Temáticos y Anillos de Ciencias Sociales

-Departamento de Iniciativas orientadas al Desarrollo y la Innovación: Centros Basales, Centros Tecnológicos, Centros Internacionales, Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología.

-Departamento de Equipamiento e Infraestructura Asociativa: Centros de Equipamiento, Fondequip mayor y Fondequip menor.

Los principales criterios de evaluación a considerar por la ANID para la adjudicación de financiamiento son: Producción científica de los investigadores involucrados en el proyecto, la generación de conocimiento, formación de capital humano, la formación de redes de colaboración y vinculación, y la extensión de conocimiento hacia otros sectores de la sociedad.

Dependiendo del instrumento, se exigen distintos indicadores que sugieran que el proyecto desarrollaría elementos que permitan su traspasado al sector productivo de forma fluida. En general el TRL alcanzado por los distintos proyectos van desde el TRL1 al TRL3. Algunos proyectos luego de una gran trayectoria han subido de TRL. La AMTC, por ejemplo, alcanza un TRL7 u 8.

Casos de éxito con impacto en la Industria Minera:

- Advanced Mining Technology Center (AMTC)
- Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E)
- Centro de Nanociencia y Nanotecnología (CEDENNA)
- Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines (CATA)

GORE ANTOFAGASTA



Dirección: Prat 384, Piso 2, Antofagasta .

Sitio web: <https://www.goreantofagasta.cl/>

Contacto: Teléfono: 56 55 2357500 / Mail: contacto@goreantofagasta.cl

Gobernador regional: Ricardo Díaz Cortés.

Consejo regional

Objetivo

Liderar el proceso de planificación regional articulando la inversión pública y financiando iniciativas de inversión para promover el desarrollo sustentable de la región de Antofagasta con equidad y eficiencia contribuyendo, con ello, a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Instrumentos de financiamiento

- Concursos 8% FNDR
- Concurso Fic Regional

Asignación provincial (consejeros/provincia)	Nombre de consejeros
<p>8/Provincia de Antofagasta 5/Provincia del Loa 3/Provincia de Tocopilla</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Sandra Berna Martínez. -Gustavo Carrasco Ortiz. -Marcela Carrillo Vargas. -Paula Celis Sierralta. -Víctor Guzmán Rojas. -Andrea Merino Díaz. -Mirta Moreno Moreno. -Carolina Moscoso Carrasco. -Mónica Muñoz Navarro. -Alejandra Oliden Vega. -Paula Orellana Uribe. -Fabián Ossandón Briceño. -Katherine San Martín Sánchez. -Patricio Tapia Julio. -Estefanía Tapia Vilches. -Dagoberto Tillería Velásquez.



Antecedentes adicionales

La división encargada de el financiamiento de proyectos de I+D+i en minería en el GORE es la de división de Fomento de Industria, que abarca fomento productivo, ciencia, tecnología e innovación. Trabajan con los distintos agentes de representación regional para levantar la estrategia dirigida a la innovación.

En esta línea se creó el Comité de Ciencia y Tecnología. Se espera que las investigaciones que se desarrollen produzcan resultados que sean útiles para la región. Para esto se busca que los proyectos a desarrollar vengan de necesidades reales del territorio y las comunidades.

Los concursos disponibles otorgan financiamiento en temáticas de carácter transversal, no existen instrumentos con foco específico en minería.

Los fondos regionales funcionan a través de dos vías:

1. Asignación directa: Este fondo de financiamiento es llamado "Fondo de Interés Regional". La asignación directa permite evaluar el proyecto según los intereses específicos de la región, y de esta forma asegurar que este se adapte a los requerimientos que presente en gobierno regional.

El proceso de evaluación para este tipo de financiamiento incluye una revisión técnica del perfil de proyecto presentado, donde se califica de acuerdo a la siguiente escala de evaluación:

OT, Objetado Técnicamente; FI, Falta Información y RS, Recomendado Satisfactoriamente. Los proyectos RS pasan a ser revisados por el gobernador quien revisa y determina su paso a comité evaluador del Consejo Regional (CORE), en base a su alineamiento con los desafíos y líneas estratégicas del GORE. Finalmente, es el CORE quien define los proyectos adjudicados.

2. Fondos Concursables: De estos, el fondo de financiamiento atingente a proyectos de minería es el "Fondo de Innovación para la Competitividad Regional FIC-R". La postulación a estos fondos se disponibiliza a través de la página web del GORE y las bases que rigen el proceso de evaluación se pueden revisar en la plataforma de postulación.

Algo muy importante para la adjudicación de este tipo de financiamiento radica en la coherencia con la estrategia de innovación desarrollada por el GORE y la ANID, y estos deben tener su base en necesidades específicas de la región.

En general se espera como mínimo un TRL6 para adjudicar los fondos y asegurar la madurez de los proyectos.

Proyectos relevantes: Vincula y Desarrolla, ejecutado por CIPTMIN. Consiste en el planteamiento de 20 desafíos de la minería regional y seleccionar a 20 proveedores regionales para resolver estos desafíos. Se les entregará un voucher para pilotear las soluciones.



Antecedentes adicionales

Los proyectos que se adjudicaron el Fondo de Innovación para la Competitividad Regional FIC-R de los últimos años son:

- Transferencia Certificación De Calidad De Productos Estratégicos Para La Minería De La Región De Antofagasta, con 1.000 beneficiarios.
- Transferencia Explotación De Concentrado Para Obtener Indio Y Germanio, con 202 beneficiarios.
- Transferencia Custer Empaquetamiento Y Transferencia A La Pequeña Minería, con 300 beneficiarios.
- Transferencia fortalecimiento y promoción de la capacidad exportadora de las pymes, con 300 beneficiarios.
- Transferencia estandarización normas chilenas de litio, con 10.000 beneficiarios.
- Transferencias Programas Becas de Formación y Certificación de Competencias Laborales, con 400 beneficiarios.



Dirección: Los Carreras 645, Copiapó .

Sitio web: <https://www.goreatacama.cl/>

Contacto: Teléfono: 52 2207200 / Mail: contacto@goreatacama.cl

Gobernador regional: Miguel Vargas Correa.

Consejo regional

Objetivo

Gestionar eficazmente la inversión pública, coordinando políticas, planes y programas, con el fin de contribuir al desarrollo económico, social y cultural de la región y sus territorios, propendiendo a mejorar la calidad de vida de sus habitantes

Instrumento de financiamiento

- Concursos 8% FNDR
- Concurso Fic Regional

Asignación provincial (consejeros/provincia)	Nombre de consejeros
3/Provincia de Chañaral	-Alex Ahumada Monroy
4/Provincia de Huasco	-Roberto Alegría Olivares
7/Provincia de Copiapó	-Patricio Alfaro Morales
	-Maximiliano Barrionuevo García
	-Hugo Bugueño Rojas
	-Javier Castillo Julio
	-Fabiola Colman Brizuela
	-Georgette Godoy Aracena
	-Omar Luz Hidalgo
	-Gabriel Mánquez Vicencio
	-Fabiola Pérez Tapia
	-Juan Santana Álvarez
	-Daniela Quevedo Castillo
	-Igor Verdugo Herrera



Gobierno Regional

El rol de los Gobiernos Regionales (GORE) está regulado por lo establecido en la Ley 19.175 de Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, que define el rol que debe cumplir este y sus consejeros regionales.

DFL 1 - 19175 Artículo N°14.- En la administración interna de las regiones los gobiernos regionales deberán observar como principio básico, el desarrollo armónico y equitativo de sus territorios, tanto en aspectos de desarrollo económico, como social y cultural. A su vez, en el ejercicio de sus funciones, deberán inspirarse en principios de equidad, eficiencia y eficacia en la asignación y utilización de recursos públicos y en la prestación de servicios; en la efectiva participación de la comunidad regional y en la preservación y mejoramiento del medio ambiente, así como en los principios establecidos por el artículo 3° de la Ley N° 18.575.

Brechas de acceso identificadas por instituciones otorgadoras de financiamiento

Desde las instituciones otorgadoras de financiamiento que se entrevistaron se levantaron diversas brechas de acceso a los financiamientos que se observan al momento de recibir y evaluar las postulaciones a sus concursos y programas, las que se resumen en 4 aspectos relevantes:

1. Generación de redes de trabajo

Se observa una dificultad desde el punto de vista organizacional para estructurar el proyecto y coordinar a los diversos participantes de la postulación y que estos cuenten con la pertinencia para sumarse a la iniciativa. Se ha evidenciado el impacto de la predominancia de la comunicación online en el cierre de acuerdos y generación de compromisos. Para mejorar se sugiere volver a implementar instancias de carácter presencial, como actividades estratégicas de relacionamiento entre instituciones.

2. Asimetría de lenguaje

Una de las principales brechas para la postulación exitosa de los aspirantes tiene que ver con el lenguaje utilizado por las instituciones que otorgan financiamiento en el formulario de postulación. Este lenguaje tiende a ser muy específico para cada institución e instrumento, lo que tiende a confundir a los postulantes, especialmente a aquellos que no tienen experiencia en procesos como estos. Se observa que cuesta comunicar la estrategia de sostenibilidad de los proyectos una vez que se termine el financiamiento obtenido.

Para resolver esta brecha en algunos instrumentos se han adjuntado mayores definiciones en las bases y/o formularios de postulación para contar con una explicación completa de lo que se espera en cada apartado.

3. Expertise demostrable

Se identifica que el currículum es una brecha importante al momento de la adjudicación de los instrumentos debido a que este corresponde generalmente a más del 20% de la ponderación de evaluación, y para poder sobresalir en este punto de evaluación hay que tener una carrera y trayectoria destacable en la temática a abordar. Se evidencia una gran barrera al momento de contar con la experiencia respecto de las temáticas abordadas por los postulantes. Para poder adjudicarse los instrumentos se evalúa el nivel de expertis.

4. Acercamiento a la industria

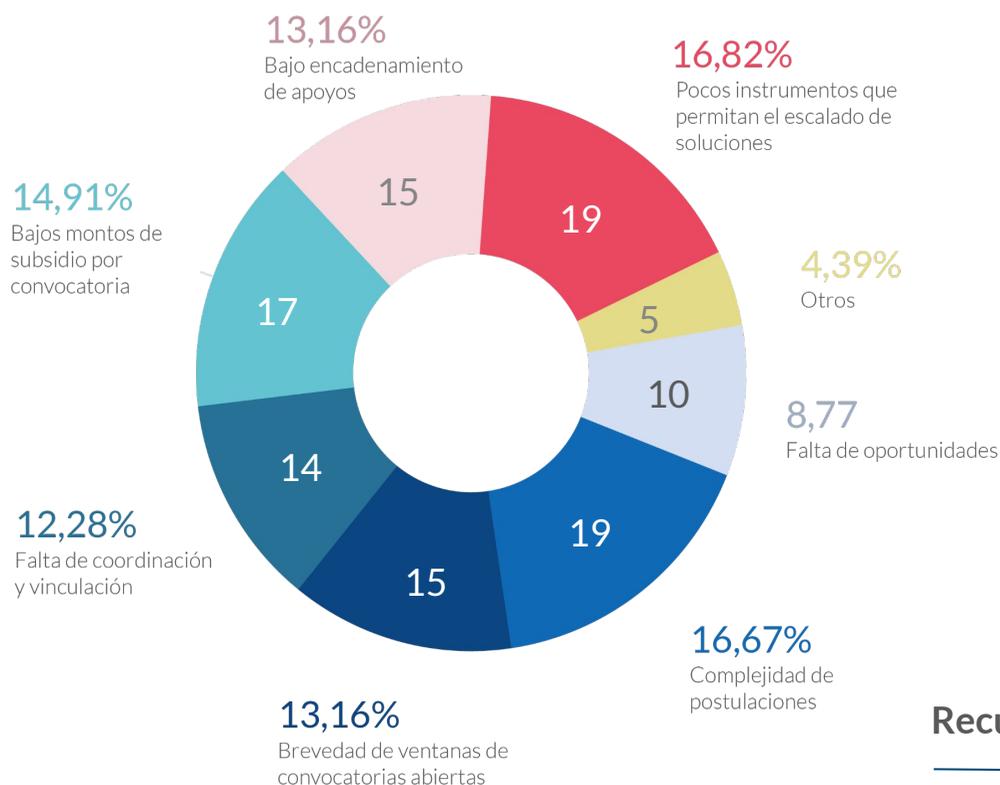
Por último, se ha identificado la necesidad de contar con la vinculación suficiente con empresas productivas que sirvan de puente para llevar las tecnologías desarrolladas desde la academia a la industria. En la misma línea, en particular para minería, se presenta la dificultad de acceder a financiamiento en las etapas de pilotaje de los proyectos debido al alto costo que presentan.

Brechas de acceso a financiamientos declaradas por las instituciones caracterizadas

Gráfico n° 2

¿Qué dificultades u obstáculos han tenido para obtener estos financiamientos?

La respuesta de esta pregunta es solo para el uso interno del Ministerio de minería



Recuento: 114

N: 37

En términos generales, al evaluar las dificultades para obtener financiamiento, los motivos se distribuyen de forma bastante homogénea en torno al 12% y 19% para la mayoría de las opiniones, donde el no poder cubrir el costo del escalamiento de las soluciones, así como la complejidad de las postulaciones se muestran como la principal barrera, mientras que el menor peso se le asigna a la falta de oportunidades. Por otro lado, solo en un 4% de las respuestas obtenidas hacen referencia a otras alternativas que no se encuentran mencionadas.

Brechas detectadas por las Empresas de Base Científica Tecnológica (EBCT)

A partir de la mesa conversación con las Empresas de Base Científica Tecnológica se plantearon diversas brechas que se identifican para la obtención de subsidios para el desarrollo de sus proyectos:

Relación con fuentes de Financiamiento (Públicos/Privados)

La búsqueda de recursos financieros para el desarrollo y escalamiento de los emprendimientos es un tema transversal que emerge como una de las principales necesidades para abordar, entre la dificultades descritas se destaca:

-Dificultades para acceder a financiamiento: los principales apoyos en etapas tempranas provienen de CORFO, sin embargo, los montos no son suficientes, para las siguientes etapas de financiamiento (escalamiento), los mayores montos requeridos hacen mucho más difícil continuar con los emprendimientos

-Baja Continuidad de políticas: Las iniciativas de apoyo cambian con las distintas administraciones y afecta la planificación para apalancar financiamiento. Los programas de apoyo no logran conectar con las necesidades de las EBCT.

Adicionalmente los elementos de contexto en los que se desarrollan los proyectos, afectan tanto el proceso de formulación y adjudicación de fondos como de ejecución, entre estos factores se puede mencionar:

- Los plazos asociados a la toma de decisión por parte de las grandes corporaciones mineras, no se correlacionan con los recursos disponibles por parte de la empresa para ejecutar los proyectos.
- Las exigencias regulatorias hace que el tratamiento para la tramitación de cualquier contrato o acuerdo requieran destinar mayores esfuerzos a la gestión.
- Baja capacidad para la retención de profesionales técnicos especialistas, los que terminan migrando a las grandes empresas.

Brechas detectadas a través de Desk Research

Las actividades de desk research permitieron detectar una serie de brechas que plantean los centros de I+D y universidades en cuanto al financiamiento disponible para los proyectos generados desde la academia. Los principales insights se describen a continuación:

Levantamiento de capacidades académicas en áreas de minería y metalurgia a nivel nacional

Complementariamente al diagnóstico levantado por las EBCT, el análisis del sector confirma que en términos generales en Chile, existen muy bajas tasas de financiamiento para las actividades de I+D como proporción del PIB nacional. Esto considerando tanto fuentes públicas como privadas. Esto contrasta con la relativa alta proporción de este gasto que es destinado a la industria minera. Sin contar que las necesidades superan con creces la disponibilidad recursos.⁵

De la misma manera, no se cuenta con definiciones de política de desarrollo industrial de largo plazo, las que permitirían realizar iniciativas con mayores nivel de coordinación, involucramiento territorial, apostando a los resultados de largo plazo. El mismo fenómeno ocurre al interior de las empresas donde la búsqueda de resultados de corto plazo es más proclive a los productos ya comercializados y no tanto involucrarse en el desarrollo de componentes que pudieran tener algún grado de incertidumbre.⁶

Los desafíos de coordinación también afecta a las relaciones interinstitucionales (academias) al momento de enfrentar el desarrollo de proyectos colaborativos, pudiendo entrar en competencias que solo hacen perder eficiencia y la dilución de esfuerzos de financiamiento al duplicar iniciativas. El ecosistema también ha debido enfrentar el cambio reciente de la institucionalidad (ANID) modificando algunos lineamientos y afectando las definiciones de largo plazo.⁷

Consistentemente con lo que sucede en otros sectores, también se puede apreciar una baja participación de la mujer en actividades que conllevan desarrollo tecnológico basado en I+D.

⁵ <https://www.scidev.net/americas-latina/news/chile-comienza-a-revertir-baja-inversion-en-ciencia-y-tecnologia/>

⁶ <https://observa.minciencia.gob.cl/estudios/radiografia-de-la-ejecucion-y-financiamiento-de-actividades-de-id-de-universidades-en-chile-analisis-de-su-trayectoria-y-comparacion-internacional>

⁷ <https://www.ciperchile.cl/2021/06/01/aprobar-sin-financiar-para-que-sirve-la-anid-hoy/>

Análisis de brechas

A partir de la información obtenida de las entrevistas realizadas a las instituciones que otorgan financiamiento, la información recibida desde las instituciones con componente de investigación básica y aplicada, el desk research realizado y la mesa de EBCT se puede evidenciar que las brechas identificadas respecto al financiamiento para investigación y desarrollo en minería cuentan con muchos aspectos en común.

La obtención de financiamiento público para proyectos de I+D en minería en Chile implica abordar múltiples desafíos, desde aspectos organizacionales y comunicativos hasta la conexión efectiva con la industria.

En primer lugar a distribución homogénea de dificultades reportadas por los centros y academia, así como el desk research, destaca la complejidad general que enfrentan las instituciones al buscar financiamiento. Tanto, desde las instituciones que realizan I+D como desde quienes otorgan financiamiento se identifican la dificultades en la coordinación y vinculación al momento de la postulación.

Por otro lado, mientras las entidades subsidiarias observan brechas de asimetría en el lenguaje y falta de expertise en las postulaciones, las instituciones de I+D lo perciben como complejidad en las postulaciones y reportan adicionalmente el obstáculo que significa el acotado plazo de apertura de las convocatorias.

Los montos insuficientes que aportan los fondos a los que se puede acceder es un aspecto en que todas las visiones coinciden.

Estas indican el desafío que significan los montos requeridos por los proyectos en temas de minería para realizar actividades de pilotaje, lo que se percibe como una baja cantidad de oportunidades de financiamiento para el escalado de soluciones.

Adicionalmente las EBCT plantean las dificultades que generan los cambios de gobiernos que no permiten tener la continuidad necesaria en las convocatorias o subsidios o programas que les permitan financiar sus desarrollos.

Finalmente, se sugiere que se trabaje en estrategias para simplificar procesos, aumentar montos de subsidio, mejorar la coordinación, extender las oportunidades y fomentar la colaboración, esto será esencial para superar estas brechas y promover un ecosistema más robusto de investigación y desarrollo en el sector minero del país.

El enfoque en la diversificación de fuentes de financiamiento y la distribución equitativa de recursos regionales también emergen como áreas clave para mejorar la eficacia de los esfuerzos de I+D en la industria minera chilena, considerando el bajo porcentaje que aportan al financiamiento de este tipo de proyectos los gobiernos regionales, respecto de CORFO y ANID.



6

EBCT

Metodología

Uno de los objetivos del estudio consiste en generar un análisis cualitativo para detectar brechas de emprendimiento tecnológico aplicado a la minería. **En este contexto se analiza una parte importante de ecosistema de I+D+i en torno a minería que son los emprendimientos de base científica tecnológica.**

En primera instancia se realizó una búsqueda para la identificación de las EBCT, donde se analizó el Directorio de Empresas de base científico-tecnológica del observatorio nacional del sistema CTCL, a partir de lo cual se identificaron empresas con capacidades para desarrollar proyectos en minería. Adicionalmente se incorporaron algunas empresas planteadas por el Ministerio de minería y por último se consideraron empresas que, a la fecha de este informe, han recibido financiamiento público (CORFO /ANID) para desarrollar proyectos en minería, que apuntan a resolver problemas específicos de la industria.

Posterior a esto se desarrolló una mesa de expertos conformada por algunos de estos emprendimientos con el objetivo de identificar las brechas para el emprendimiento tecnológico en Chile en torno a minería

Esta mesa contó con la participación de 5 empresas de base científico-tecnológica que comparten los desafíos que se presentan al transitar desde conocimientos obtenidos en el ámbito universitario hacia su aplicación industrial, estos son:

- Indimin
- Konatec
- Kinamics
- LIAP
- Ambiotek

En esta instancia se abordaron aspectos relevantes respecto a la operación de EBCT en el país como son los desafíos enfrentados en su creación y funcionamiento, las principales fuentes de financiamiento a las que han accedido, tanto público como privado, con qué infraestructura cuentan, que tipo de gobernanza rige la toma de decisiones en la empresa, estrategias para el desarrollo y retención de talento, políticas de inclusión de género y su vinculación con gremios de la industria. En el anexo X se muestra la pauta de conversación que guió el trabajo de la mesa.

A continuación se presenta el análisis de las brechas discutidas en la mesa de trabajo de las EBCT, seguido de un listado donde se indica el contacto y vinculación con universidades de las empresas seleccionadas.

Análisis mesa



A partir de la mesa de trabajo realizada se identifican diversas brechas que se agrupan en 4 grandes bloques según se describe a continuación:

A. Relación Universitaria

Dado que son emprendimientos con relación con las universidades, se exploran los desafíos que significó para los participantes desarrollar en este entorno:

A1. Altos costos de overhead: esto obliga a by-pasear los mecanismos universitarios y resolver directamente con cada investigador la coordinación de los proyectos

A2. Altos niveles de burocracia: para la aprobación interna de los proyectos, así como la asignación de recursos para el desarrollo.

A3. Baja vinculación universitaria con la empresa: la mayor parte de los entrevistados, parte desde un entorno de desarrollo universitario y con dificultades para conectar con la industria.

B. Estructura de la empresa

Todos los participantes reconocen en sus etapas iniciales reconocen los desafíos particulares que deben enfrentar en razón de la asimetría de la startup y sus clientes:

B1. Problemas de escala: Se deben abordar con las capacidades de RRHH existentes los distintos desafíos que enfrentan a veces requieren capacidades especializadas. Tienen problemas para sobrellevar las negociaciones con una compañía minera o dar cumplimiento a

las exigencias para la operación.

B2. Dificultad para retener el RRHH: la presión de los sueldos en la industria minera afecta la posibilidad de extender la permanencia de los profesionales

B3. Dificultad para participar en Gremios: no se aprecia el beneficio a esta escala de desarrollo.

C. Relación con el Mercado Minero

En particular la industria minera posee elementos culturales que le son más propios, debido a la magnitud de los procesos y la relevancia de las decisiones operacionales, emergiendo dificultades recurrentes para los emprendimientos, según:

C1. Baja cultura de innovación en la industria: esto dificulta aceptar desarrollos recientes sin suficiente aplicación en otras operaciones mineras

C2. Dificultad para definir la oferta de valor: los desarrollos basados en tecnología dentro de la universidad tienen dificultad para modelar la oferta de valor en función de los requerimientos de la industria

C3. Paradoja de la innovación en minería: Los temas operacionales se llevan la mayor parte de los esfuerzos, en el caso de la innovación necesaria para resolver un problema o es muy urgente o muy periférica

C4. Tiempos de implementación muy largos: Las compañías tardan entre 1 a 2 años para validar y/o implementar una nueva solución, mientras se deben cubrir los costos de operación.

Listado de EBCT identificadas a la fecha

Las EBCT identificadas y mencionadas a continuación nacieron como Spin Offs universitarias. Se dejan fuera de la lista empresas y emprendimientos tecnológicos que no provengan de la academia ya que el objetivo del estudio es identificar las capacidades académicas existentes a nivel nacional.

N°	Nombre	Institución Asociada	Contacto
1	Alicanto Labs	Universidad Adolfo Ibáñez	contact@alicantolabs.com
2	Ambiotek	Universidad de Santiago	claudia.ortiz@usach.cl 2 2718 1110
3	Calmly	Universidad de Chile	contacto@calmly.cl
4	CEMVE SPA	DICTUC	Info@Cemve.cl +56 9 93185420
5	Demax	Universidad Técnica Federico Santa María	-
6	Empresa de servicios Tecnológicos Limitada	Universidad de Concepción	contacto@est-chile.cl +56 41 266 1811
7	EMPRESA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA S.A.	Universidad Técnica Federico Santa María	contacto@ett.cl +56 32 276 6388 +56 32 332 3500
8	Kinamics SpA	Universidad Técnica Federico Santa María	José Manuel Ortiz Maya Correo electrónico jmortiz@kinamics.com
9	Konatec SPA	Universidad de Concepción	lgutierrezb@udec.cl +56 9 5002 1843

Listado de EBCT identificadas a la fecha

N°	Nombre	Universidad Asociada	Contacto
10	LIAP	Universidad Adolfo Ibañez	Patricia Dauelsberg: +56 9 42571804 Raimundo Bordagorry: rbordagorry@liap.cl +56 9 84197819 Juan Rivadeneira: +56 9 98173186
11	Madec SpA	Universidad Católica del Norte	Kevin Cortes - kevin.cortest@gmail.com
12	Quempin	Universidad Técnica Federico Santa María	contacto@quempin.cl, +56 9 9396 7635
13	Radiometris Sensing Solutions for Mining	Universidad de Concepción	Bruno Alfaro bruno.alfaro@rs2mining.com
14	Redciclach	Universidad de Santiago de Chile	contacto@redciclach.com, +56 939064578 +56 994487008
15	REMA	Universidad de Santiago de Chile	contacto@remediacionambiental.cl 56934574399
16	Sistrat	Universidad de Santiago de Chile - CEDENNA	-
17	Usensing	Universidad de Santiago de Chile	alfredo.artigas@usensing.cl +56997032842

Listado de EBCT identificadas a la fecha

N°	Nombre	Universidad Asociada	Contacto
18	Sensorizado Industrial Estratégico SpA	Universidad de Santiago de Chile	contacto@sistrat.cl Tel: +56 2 2718 3416 Cel: +56 9 6655 5167
19	SYSMOS SpA	Universidad de Santiago de Chile	Sin información



7

Recomendaciones

De los usuarios respecto del futuro bien público

En el marco de este estudio se incluyó la visión de los usuarios del futuro bien público a través de las entrevistas realizadas. En esta instancia se les mostró una primera maqueta de la información que contendrá la futura plataforma y se les consultó respecto a la información que les parece útil incorporar. También se indagó sobre sus expectativas respecto del bien público en los próximos años. Las empresas participantes fueron: Albemarle, Corporación Nacional del Cobre (CODELCO), Empresa Nacional de Minería (ENAMI), Minnovex y La Sociedad Nacional de Minería (SONAMI); sus impresiones y recomendaciones se detallan a continuación:

Albemarle

Si bien les pareció adecuada la información presentada al momento de la entrevista, una de sus sugerencias es que, en el caso de las Patentes que tengan las instituciones caracterizadas se puedan categorizar y enumerar por eje temático, lo que podría servir como una base de datos para apoyar en la vigilancia tecnológica.

Sin embargo, más allá de las funcionalidades de la plataforma que contenga el bien público como tal, les parece de gran relevancia el compromiso de los actores para la actualización de la información y para la difusión que se haga del mismo, por lo que sugieren a modo de ejemplo hacer seminarios anuales a partir de los que se pueda ir actualizando constantemente la plataforma a fin de mantenerla viva.

CODELCO

Algo que cobra importancia para ellos son los equipos humanos de investigación especializados por tema, por lo que sugieren realizar una clasificación de los investigadores por área de expertise.

Otro aspecto relevante al momento de vincularse con las Universidades es entender el cómo distribuyen sus recursos, les parecería importante conocer a qué líneas de I+D y actividades de transferencia destinan su financiamiento.

Adicionalmente indican la importancia que tiene para ellos el desarrollar proyectos colaborativos con Universidades y Centros, algo en lo que han trabajado en el último tiempo, donde han apreciado, desde su punto de vista, que las universidades nacionales compiten entre sí. Por lo que sería importante que el futuro bien público despliegue información respecto de la vinculación que ha existido o existe entre distintos centros y universidades y conocer la disposición a trabajar de forma colaborativa entre las instituciones.

Por último, consideran relevante que exista una instancia de validación de los TRL de los proyectos que estén en ejecución y se incorporen en el bien público, ya que esto da cuenta de la utilidad de cada desarrollo para la industria.

De los usuarios respecto del futuro bien público

ENAMI

Algo que sugieren incorporar son los apoyos o reconocimientos que han recibido los investigadores, proyectos o instituciones. Esta información resulta valiosa para ponderar el impacto que tienen los desarrollos presentados a nivel de la academia o industria, lo que impactaría en su decisión de sumarse a trabajar en los proyectos.

Por otra parte, les parece importante que este bien público sirva para dar soluciones a problemas reales de la industria, y que vaya más allá del desarrollo de una página web.

Proponen que se puedan difundir las capacidades en congresos o ferias donde la academia y centros presenten tanto las soluciones desarrolladas como los Spin off generados, y que estos eventos idealmente se realicen a nivel público y gratuito.

Desde su punto de vista este tipo de instancias resultan muy costosas, lo que segmenta demasiado al público convocando principalmente a los directivos de las compañías, reduciendo la participación de personal técnico y operarios, aquellos que están en terreno y pueden indicar que tan útiles son las soluciones que se están desarrollando.

Minnovex

Desde la asociación consideran importante evaluar los criterios que se utilizarán para mejorar la búsqueda de las distintas capacidades dentro de la plataforma. Su recomendación es separar la información y expertise de los centros y academia por temáticas más que por institución, de esta forma se facilita buscar las capacidades requeridas, mientras que al mostrarlas por institución se dificulta determinar la capacidad efectiva de las institución en el tema que se requiere abordar.

Respecto de los proyectos emblemáticos consideran relevante consultar a la industria el verdadero impacto de los proyectos en entorno real.

Además del desarrollo del bien público y disponibilizar la información es importante generar políticas que incentiven la vinculación, entre la industria y la academia, ya que actualmente la grandes compañías muchas veces prefieren investigar fuera de Chile. Falta incentivo para la vinculación a nivel nacional.

De los usuarios respecto del futuro bien público

SONAMI

La sociedad plantea la inquietud de incluir al sector de la pequeña y mediana minería en los esfuerzos por la vinculación con la academia.

Esperan que este bien público sirva para fortalecer el trabajo entre los investigadores universitarios y las empresas a fin de potenciar la familiaridad de la academia con la industria, incluyendo además de la minería y metalurgia, áreas como la ingeniería informática, transformación digital y economía verde, en todas sus etapas de desarrollo sumando tecnologías incipientes. Esperan que con esto se genere una participación activa de las universidades en su rol de investigación y aporte a la industria

Por último, plantean la preocupación respecto de cómo se va a promover a nivel de cada región el alcance del futuro bien público, es decir que la estrategia de masificación no sólo incluya una plataforma web, sino que incorpore instancias participativas, es decir, eventos periódicos que despierten interés en la misma además de permitir su actualización y vinculación entre los actores. Sugieren que se pueda generar algún tipo de institucionalidad que permita la sustentabilidad del bien público.

De las instituciones hacia el Ministerio de Minería

En las instancias de las entrevistas de caracterización, una de las preguntas que se hizo fue: *“¿Cuáles son las estrategias y acciones específicas que el Ministerio de Minería podría implementar para promover una vinculación más estrecha y efectiva entre la academia y la industria minera, con el objetivo de impulsar la innovación y el desarrollo sostenible en el sector?”* A partir de las respuestas es que se desarrolla este punto con recomendaciones al Ministerio

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

El Ministerio debería ayudar a visibilizar y mostrar lo que hace la academia a la industria. El Estado no nos ayuda a vincularnos de manera efectiva.

En las regiones del Norte los FIC tienen foco en minería, pero en el resto de las regiones no. Desde el Ministerio deberían apoyar a empoderar a los Seremi de minería de cada región (y en este caso al de Valparaíso) para darle más peso a la minería en sus estrategias regionales y trabajar más de la mano con la academia.

CIPTEMIN

Es necesario que el Ministerio cumpla un rol articulador en el que se pueda generar instancias para invitar a la academia a exponer sus temáticas, investigaciones y trabajos a la industria. Hacer esa conexión a través de conversatorios y mesas de trabajo es clave.

Universidad técnico Federico Santa María

Se deben tomar medidas económicas donde se exija que un porcentaje de ganancias sea destinado a actividades de I+D. Por otro lado, hay que incentivar la territorialidad minera, o sea, poder llevar la academia a donde se hacen los procesos. Se sugiere que se asegure el establecimiento de la confianza entre actores.

INACAP

El Ministerio debiera apoyar en el tema de la empleabilidad a la academia y dejar claro la demanda que tiene la industria para que la academia pueda saber cómo formar a sus estudiantes. Existen ciertos diagnósticos pero no se hacen cargo de ellos y es necesario realizar acciones al respecto.

De las instituciones hacia el Ministerio de Minería

Universidad de Santiago de Chile

Recomiendan al Ministerio habilitar o crear una especie de institucionalidad que permita a las universidades buscar más la innovación, y no tanta investigación. Se diagnostica que hace falta un conocimiento más profundo del ecosistema minero para poder aportar realmente al tejido humano que le da soporte.

Por último, es necesario que se realicen acciones para segmentar claramente los fondos de financiamiento por TRL y crear fondos nuevos para las etapas que no están siendo abordadas

CHRIAM

Desde el centro está la necesidad de que el Ministerio los ayude a vincularse sobre todo con la pequeña y mediana minería. Ellos declaran que tienen financiamiento del Estado y pueden apoyar por ejemplo en procesos de consultoría a éstas empresas. Ellos quieren y tienen los fondos para colaborar pero les falta el nexo con la industria de la PyMM. Ese rol debiese cumplir el Ministerio.

Anexo 1



Preguntas encuesta



El objetivo de la encuesta es complementar la información obtenida en la etapa de desk research para la caracterización de las instituciones seleccionadas.

Texto inicio

¡Bienvenido/a!

El objetivo de esta encuesta es caracterizar y analizar el trabajo realizado por la academia en las áreas de conocimiento vinculadas con minería y metalurgia a nivel nacional.

Al responder estará colaborando con información que permitirá el diseño de una estrategia integral para propiciar la vinculación academia - industria.

Las respuestas son totalmente anónimas, por lo que le pedimos contestar con absoluta confianza.

¡Muchas gracias!

Link encuesta:

<https://encuestas-brinca.questionpro.com/t/AUgNAZzp8>

Preguntas encuesta



Preguntas

1. **¿Cuál es su nombre?**
R: Espacio para escribir
2. **¿Cuál es su correo?**
R: Espacio para escribir
3. **¿Cuál es el nombre de la institución en la que trabajas?**
R: Espacio para escribir
4. **¿Cuál es su cargo en esta institución?**
R: Espacio para escribir
5. **¿A qué tipo de institución perteneces?**
 - a) Universidad (pasa a pregunta 6)
 - b) Centro tecnológico (pasa a pregunta 7)
6. **¿Qué temas relacionados a minería son abordados por las carreras que imparte su universidad?**
 - Geología
 - Hidrogeología
 - Antropología
 - Ecología y biodiversidad
 - Química
 - Metalurgia
 - Minería
 - Desarrollo Tecnológico
 - Regulación
 - Innovación y negocios
 - Inteligencia artificial
 - Automatización y control
 - Logística de transporte
 - Sostenibilidad
 - Economía circular
 - Litio y Salares
 - Otros:
7. **¿Su institución a recibido apoyo de recursos financieros del Estado? (ej: subsidios, incentivos tributarios, financiamiento basal)**
 - a) Si (pasa a pregunta 8)
 - b) No (pasa a pregunta 10)
8. **¿Cuál ha sido la principal fuente de apoyo?**
 - a) CORFO
 - b) ANID
 - c) FIA
 - d) FIP
 - e) Financiamientos de Gobiernos regionales
 - d) Otras:
9. **¿Qué dificultades u obstáculos han tenido para acceder a estos financiamientos?**
 - Falta de oportunidades
 - Falta de conocimiento y/o acceso a las oportunidades
 - Complejidad de postulaciones
 - Brevedad de ventanas de convocatorias abiertas
 - Falta de coordinación y vinculación
 - Bajos montos de subsidio por convocatoria -Bajo encadenamiento de apoyos
 - Pocos instrumentos que permitan el escalado de soluciones
10. **¿Su institución ha recibido financiamiento por parte de entidades extranjeras?**
 - a) Si (pasa a pregunta 11)
 - b) No (pasa a pregunta 12)

Preguntas encuesta



11. **¿De qué institución ha recibido financiamiento extranjero?**

R: Espacio para escribir

12. **¿Qué servicios aplicables a la industria minera ofrece su institución?**

R: Espacio para escribir

13. **¿Su institución cuenta con un área formal de Investigación y desarrollo (I+D+i) en torno a minería?**

- a) Si
- b) No

14. **¿Su institución cuenta con infraestructura dedicada a actividades de Investigación y desarrollo (I+D+i)**

- a) Si (pasa a pregunta 15)
- b) No (pasa a pregunta 16)

15. **¿Qué infraestructura tiene para éstas actividades de Investigación y desarrollo (I+D+i)?**

- Laboratorio
- Arriendo de Equipos
- Importación y Ventas
- Fabricante local
- Servicios en Terreno
- Servicios Administrativos
- Software Transversales
- Software para Procesos Mineros
- Hardware Transversales
- Hardware para Procesos Mineros
- Otras:

16. **¿Qué desafíos de la industria minera abarcan sus investigaciones y/o proyectos?**

R: Espacio para escribir

17. **¿Qué líneas de investigación relacionadas a minería abarca su institución?**

- Exploración y Geociencias
- Planificación minera
- Mina rajo
- Mina subterránea
- Proceso hidrometalúrgico
- Proceso de concentración de minerales
- Fundición
- Relaves
- Refinación electrolítica
- Comercialización
- Nuevos usos del cobre
- Transversal
- Otra:

18. **¿Qué proyectos emblemáticos tienen relacionado a éstos desafíos?**

*Entendemos un proyecto emblemático como uno que cumpla con alguna de las siguientes características: tener sobre TRL5, haber generado una patente o modelo de utilidad, que haya sido realizado en conjunto con una empresa, que genere impactos socioambientales o beneficio económico y/o que cuente con un modelo de negocio

R: Espacio para escribir

19. **¿A quién podríamos contactar para obtener más información de éstos proyectos?**

R: Espacio para escribir

Preguntas encuesta



20. **Nombre a los investigadores (magister/doctorados) más destacados relacionados a temas de la industria minera de su institución**
R: Espacio para escribir
21. **¿Su institución tiene Institutos o Centros de investigación asociados?**
a) Si (pasa a pregunta 22)
b) No (pasa a pregunta 24)
22. **¿Cuál es el nombre del instituto o centro de investigación?**
R: Espacio para escribir
23. **¿Cuál es el nombre y correo de la persona a cargo del instituto o centro?**
R: Espacio para escribir
24. **¿Su institución tiene asociados Spin offs tecnológicos relacionados a minería?**
a) Si (pasa a pregunta 25)
b) No (pasa a pregunta 27)
25. **¿Cuál es el nombre de el/los Spin Off?**
R: Espacio para escribir
26. **¿Cuál es el nombre y correo de la(s) persona(s) a cargo de él/los Spin Off?**
R: Espacio para escribir
27. **¿Su institución tiene oficina de transferencia y licenciamiento (OTL)?**
a) Si (pasa a pregunta 28)
b) No (pasa a pregunta 29)
28. **¿Cuál es el nombre y correo de la persona a cargo de la OTL?**
R: Espacio para escribir
29. **¿Su institución cuenta con una política de propiedad intelectual y transferencia tecnológica?**
a) Si
b) No
30. **¿Su institución cuenta con espacio para pilotaje de proyectos relacionados a la minería?**
a) Si
b) No
31. **¿Tiene algún referente internacional de instituciones en el contexto de I+D+i relacionado a minería?**
R: Espacio para escribir
32. **¿Estaría dispuesto/a a ser contactado/a en un futuro para ser entrevistado/a?**
a) Si
b) No

Anexo 2



Entrevista 1

CORFO INNOVA



Nombre: Sofía Ahumada.

Cargo: Subdirectora de Innovación Empresarial , 9 años en el área.

Fecha realización de la entrevista: Jueves 19 de octubre

Duración: 50 minutos

Esta área de CORFO es aquella a cargo de los instrumentos más sofisticados o de mayor valor de los proyectos, tanto en monto como en complejidad. El área busca aumentar la productividad de las empresas en problemáticas que involucren distintos sectores transversales, como género, sostenibilidad y regionalidad.

En esta área se maneja todo lo que corresponda a Ley I+D, o sea, todos los instrumentos de mayor complejidad y alto monto (+150 millones). También, se señala que alrededor de un 10% del total de proyectos de la cartera es minería, con 6 o 7 ejecutivos encargados del seguimiento de todas estas instancias.

Instrumentos de Financiamiento

Crea y Valida: al ser un proyecto más inicial, se exige mucho en su componente técnico; el criterio que más pondera al momento de la evaluación es el de solución (de 30% a 40%). Por su grado de sofisticación no se sabe la reacción que el mercado pueda tener a la solución. Se esperaba que estos proyectos lleguen a la validación técnica y económica hacia el final del proyecto; ahora se ha hecho una transición con los instrumentos a comenzar a retrasar la entrada al mercado de los productos. De igual forma, se observan siempre aquellos criterios generales de evaluación, como el equipo de trabajo, la problemática, la aproximación al modelo de negocios; estos en general se distribuyen de forma paralela en la ponderación.

Las bases para la adjudicación de este instrumento exigen un modelo "prototipo", de esta manera, tiene que ser mínimo TRL3, aunque a veces llegan algunos mayores, especialmente en aquellos proyectos que buscan trabajar en un modelo productivo más aplicable a la realidad; en general en estos se bordea el TRL4 o 5.

Alta Tecnología: es un proyecto individual por empresa; tiene una magnitud más compleja porque tiene un alto componente de inversión. Las empresas que se las adjudican se vinculan con centros de investigación o universidades que tengan experiencia desarrollando I+D para poder adjudicarse el instrumento. Tiene la misma escala de ponderación que Crea y Valida, pues ambos son instrumentos que apuntan a proyectos

Entrevista 1

CORFO INNOVA



más bien iniciales. No en todos los proyectos se evalúa TRL, pues depende de su objetivo y estructura; sin embargo, en minería al ser más difícil llegar a la validación técnica, en general se necesitan TRL más avanzados para alcanzar la adjudicación.

Brechas para el desarrollo de capacidades

Para desarrollar I+D en el área de minería hay muchas variables a considerar, en este sentido, se indica que en el proceso de vinculación hay dos instancias cruciales en las que se dificulta la vinculación: en primer lugar, la comunicación; poder coordinarse para colaborar. Es difícil encontrar espacios que propicien la reunión y conversación en torno a problemáticas actuales. Esto se debe principalmente a que en la actualidad predomina la comunicación online. Para mejorar esto hay que tratar de volver a implementar instancias presenciales, como actividades estratégicas y de relación de instituciones.

En segundo lugar, y derivado de lo anterior, a veces se dificulta la adjudicación de instrumentos debido a que para poder resolver la tecnología a desarrollar es fundamental estar vinculado con alguna empresa que sirva de puente para llegar al sector específico que se quiere estudiar: para poder entrar y llegar a las mineras y, por ende, a donde se hacen las operaciones. Esto es algo que a muchas postulaciones les falta y determina en gran medida la adjudicación de fondos.

Proyectos en minería

No hay muchos resultados actuales del área, debido a un reciente cambio de administración. Ahora se busca que lleguen proyectos más complejos y que debido a esa complejidad sean más relevantes para el desarrollo de la industria.

Proyectos en marcha de Alta Tecnología:

1. *Implementación de maquinaria minera aplicada a la industria de hidrógeno,*
2. *Validación industrial de la salubridad de sulfuros minerales mediante tecnología de lixiviación,*
3. *Desarrollo de ánodos en batería de litio para cambiar los neumáticos de los camiones, en SUSTREND*

Entrevista 1

CORFO INNOVA



Reflexiones finales

Desde la institución hay una gran intención de mejorar el flujo de la difusión de información hacia el Ministerio de Minería. Se recomienda que, ya que hay una Subdirección de Entorno en CORFO, mediante esta se pueda hacer la vinculación en actividades o proyectos con el Ministerio, debido a que este departamento ya es el encargado de la difusión de los instrumentos.

Las recomendaciones principales para los solicitantes son, en primer lugar, siempre leer muy bien las bases de los concursos, y en segundo lugar, participar de las actividades que se hacen al lanzar los instrumentos, tales como Webinar, talleres de orientación, etc.

Entrevista 2

ANID



Nombre: Nicole Ehrenfeld

Cargo: Subdirector subrogante de Centros de Investigación Asociativa

Fecha realización de la entrevista: Viernes 20 de octubre 11:30 hrs

Duración: 31 minutos

La Subdirección de Centros de Investigación Asociativa es el espacio de la ANID donde se apoya la ciencia en su forma colaborativa, financiando proyectos de grupos de mínimo tres investigadores, que generalmente impliquen colaboración entre universidades. Se busca que estos proyectos respondan a preguntas más complejas e idealmente estén compuestos por grupos interdisciplinarios de investigación.

Criterios de Evaluación

Los principales criterios de evaluación a considerar por la ANID son: la producción científica de los investigadores involucrados en el proyecto, la generación de conocimiento, formación de capital humano, la formación de redes de colaboración y vinculación, y la extensión de conocimiento hacia otros sectores de la sociedad.

Dependiendo del instrumento, se exigen distintos indicadores que sugieran que el proyecto desarrollaría elementos que permitan su traspaso al sector productivo de forma fluida. No es requisito para postular el TRL, sin embargo, en general el TRL alcanzado por los distintos proyectos van desde el TRL1 al TRL3. Algunos proyectos luego de una gran trayectoria han subido de TRL. La AMTC, por ejemplo, alcanza un TRL7 u 8.

Dentro de la ANID hay 71 centros (proyectos de 10 años) , y más de 80 distintos proyectos de anillos. Hay sólo un Centro de ANID que estudia minería, la AMTC en la UCH. Hay otros proyectos que pueden interesar a la industria minera, pues abordan robótica o materiales, pero ninguno se dedica directamente a la producción de investigación en minería. Se señala que en general los anillos en minería ya terminaron, porque habían varios desarrollándose en años anteriores.

Instrumentos de Financiamiento

La Subdirección está conformada de cuatro departamentos, que cada uno se hace cargo de ciertos instrumentos de financiamiento:

Departamento Milenio: Núcleo Milenio e Instituto Milenio

Departamento de Iniciativa de Focalización Estratégica: Centros de Áreas Prioritarias, Centros Regionales, Centros de Educación, Anillos Temáticos y Anillos de Ciencias Sociales

Departamento de Iniciativas orientadas al Desarrollo y la Innovación: Centros Basales, Centros Tecnológicos, Centros Internacionales, Anillos de Ciencia y Biología

Departamento de Equipamiento e Infraestructura Asociativa: Centros de Equipamiento, Fondequip mayor y Fondequip menor.

Entrevista 2

ANID



Criterios generales de evaluación

Los principales criterios de evaluación a considerar por la ANID son: la producción científica de los investigadores involucrados en el proyecto, la generación de conocimiento, formación de capital humano, la formación de redes de colaboración y vinculación, y la extensión de conocimiento hacia otros sectores de la sociedad.

Dependiendo del instrumento, se exigen distintos indicadores que sugieran que el proyecto desarrollaría elementos que permitan su traspaso al sector productivo de forma fluida. No es requisito para postular el TRL, sin embargo, en general el TRL alcanzado por los distintos proyectos van desde el TRL1 al TRL3. Algunos proyectos luego de una gran trayectoria han subido de TRL. La AMTC, por ejemplo, alcanza un TRL7 u 8.

Brechas en la postulación a fondos

En general, las dificultades identificadas al momento de acceder a los programas de financiamiento de la ANID son en primer lugar organizacionales, y luego personales. Por ejemplo, se indica que al ser proyectos grupales estos debieran ser fruto de una buena organización y maduración de ideas en grupo de los investigadores involucrados. Además, dependiendo del instrumento, la mayoría de los

instrumentos se entregan a universidades que puedan organizar y gestionar el proyecto. Por esto mismo, una empresa no puede postular a algunos instrumentos; si es empresa, tiene que tener giro y trabajo demostrable en I+D.

Por otro lado, se identifica que el currículum es una brecha importante al momento de la adjudicación de los instrumentos debido a que este corresponde generalmente a más del 20% de la ponderación de evaluación, y para poder sobresalir en este punto de evaluación hay que tener una carrera y trayectoria destacable en la temática a abordar. Por esto anterior, el promedio de edad de los investigadores que obtienen financiamiento de ANID es de 50 años; no es que haya filtro de edad, sino que se necesita trayectoria demostrable.

Proyectos en minería

1. AMTC (UCH)
2. AC3E (UTFSM), investiga robótica e ingeniería
3. CEDENNA (USACH), investiga materiales y nanopartículas
4. CATA (UCH), es un Centro de Astronomía, puede investigar mineralogía de otros planetas

Entrevista 2

ANID



Reflexiones finales

Debido a que las áreas prioritarias que ANID debe abordar durante el año llegan mandatadas por el Ministerio de Ciencias, corresponde a una conversación entre ministerios la intención de que se le de más importancia a la investigación y el financiamiento de proyectos en minería.

Las recomendaciones principales para los postulantes son siempre revisar y leer de manera atenta las bases antes de rellenar el formulario de postulación. En segundo lugar, tener la certeza de que ANID quiere aportar en los procesos de postulación mediante distintos tipos de ayuda, como poder buscar investigadores de apoyo para entidades como empresas que quieran postular a los fondos.

Las recomendaciones principales para los solicitantes son, en primer lugar, siempre leer muy bien las bases de los concursos, y en segundo lugar, participar de las actividades que se hacen al lanzar los instrumentos, tales como Webinar, talleres de orientación, etc.

Entrevista 3

CORFO CAPACIDADES TEC



Nombre: Sylvana Cárdenas, Rodrigo Pérez

Cargo: Ejecutivos de la Subdirección de Centros Tecnológicos

Fecha realización de la entrevista: Lunes 6 de Noviembre, 15:00hrs

Duración: 38 minutos

La gerencia de Capacidades Tecnológicas tiene la misión de implementar o poner en el ecosistema las capacidades tecnológicas: su fuerte son la infraestructura y los RRHH. Esta área tiene cuatro subdirecciones: La Subdirección de Centros Tecnológicos, que tiene como objetivo crear, gestionar y dar seguimiento a grandes proyectos, y están a cargo de los grandes proyectos de hidrógeno y litio.

Criterios generales de evaluación

Para adjudicarse los proyectos de la gerencia, los proyectos deben ser construidos por grandes instituciones; los requisitos esperados son que se tenga o construya persona jurídica en conjunto los participantes, además de tener experiencia en la temática del llamado que se realiza.

En términos de TRL, se espera que sean más avanzados, pensando específicamente en que lleguen antes al mercado. Mínimo se aceptan TRL 3 o 4, con expectativas de que se desarrollen lo más posible.

Instrumentos de financiamiento

Los instrumentos de la Gerencia de Capacidades Tecnológicas se dividen en dos grandes grupos: Programas Tecnológicos y Retos de Innovación.

La dirección de centros pone su foco en los centros tecnológicos con el objetivo de que los emprendedores y las pequeñas y medianas empresas tengan acceso a estas tecnología. Las otras subdirecciones son la subdirección de Programas Tecnológicos, la subdirección de Operaciones y Control de Gestión y la subdirección de Desarrollo Tecnológico.

Brechas para la postulación

Una de las principales brechas para la postulación exitosa de los aspirantes es el lenguaje, debido a que la institución suele utilizar un lenguaje muy técnico en sus documentos, que tiende a confundir a los postulantes, especialmente a aquellos que no tienen experiencia en procesos como estos. Para resolver esta brecha en algunos instrumentos se adjuntan definiciones en las bases; medida que se ha tomado durante los últimos dos años.

También, se presentan problemas con la cantidad de instrumentos disponibles y las diferencias funcionales entre ellos, que muchas veces los postulantes no tienen claras y cometen el error de postular a algún instrumento que no atiende las necesidades de su proyecto, y por ende, son rechazados.

Entrevista 3

CORFO CAPACIDADES TEC



En tercer lugar, se evidencia una gran brecha conocimiento, aprendizaje o experiencia respecto de las temáticas abordadas por los postulantes; esta es una barrera grave debido a que para poder adjudicarse los instrumentos de la gerencia se evalúa mucho la experiencia en el área y el nivel de expertis.

Por último, específicamente en minería, se identifica que existe una gran brecha para desarrollar proyectos y postulaciones que se encuentra en la dificultad de hacer pilotaje, especialmente debido a su alto costo.

Proyectos en minería

1. *CNP*
1. *CIPTMIN*
2. *Instituto Tecnológico Nacional del Litio*
3. *Atamostec*
4. *Consortios PTEC*

Reflexiones finales

En CORFO no se maneja un calendario de liberación de instrumentos como tal, sin embargo la mayoría de las postulaciones empiezan en marzo y se distribuyen a lo largo del año, debido al ajuste de presupuesto. Las posibilidades de coordinación entre CORFO y Ministerio de Minería están, pero se debe seguir el conducto regular de implementación de acciones de coordinación.

Por último, a modo de recomendación, se propone que se al postular se priorice que sean proyectos asociativos, pues eso impulsa mucho que vengan equipos humanos que en conjunto complementan toda la experiencia requerida. Hoy en día se espera que los proyectos sean bastante grandes, entonces un solo postulante no da a basto. Por esto, se necesita una basta disposición a cooperar de parte de los postulantes; de la gerencia se busca esa cooperación para poder abordar problemas más grandes. Además de esto, se recomienda asistir a las instancias de reconocimiento de los instrumentos a postular, como instancias de preguntas, Webinar, etc.

Hay ciertos principios propuestos por el Gobierno que han empezado a permear las convocatorias, como la transdisciplina, la descentralización y la cuota de género. Estos criterios de evaluación se irán considerando cada vez más, y hay instituciones que ya los incluyen en sus postulaciones y puestas en marcha de proyectos.

Entrevista 4

GORE ANTOFAGASTA



Nombre: Lorena Cortés y Héctor Carrasco

Cargo: Profesionales de la División de Fomento e Industria

Fecha realización de la entrevista: Miércoles 29 de noviembre, 13:00hrs

Duración: 43 minutos

La División de Fomento de Industria abarca temáticas como fomento productivo, ciencia, tecnología e innovación. Son los encargados de levantar las estrategia dirigidas a la innovación dentro del Gobierno Regional; para ello trabajan en conjunto con los municipios y los seremi para desarrollar procesos atingentes a las necesidades de la región.

Desde el Gobierno Regional se ideó la Estrategia Regional de Innovación 2022-2028, que es sumamente importante para el rol de la institución en la industria y el desarrollo de capacidades mineras.

Instrumentos de financiamiento

- Fondo de Innovación para la Competitividad Regional FIC-R
- Fondo de Interés Regional (Asignaciones directas del Gobierno Regional de Antofagasta)

En esta estrategia se define la gobernanza que envuelve la minería en la región, además del plan de acción a seguir. A través de dinámicas participativas de construcción colectiva, la estrategia definió tres Áreas de Especialización, de las cuales la primera es el Área Minería, que se caracteriza por estar comprometida con y configurada desde el territorio y con visión de futuro.

Criterios de evaluación

El FIC-R se asigna como concurso y destinado a promover la competitividad de los sectores productivos. Los postulantes a fondos de Asignación Directa pasan por una evaluación técnica, en la que se evalúa su viabilidad y pertinencia, para después pasar a la revisión del Gobernador, quien revisa los proyectos aprobados en la etapa anterior y elige cuáles serán llevados al Consejo Regional, quienes en última instancia deciden las adjudicaciones al financiamiento.

En términos de TRL, si son proyectos listos para salir al mercado se exige un mínimo de TRL 6, para asegurarse de que los proyectos estén lo suficientemente maduros.

Entrevista 4

GORE ANTOFAGASTA



Proyectos FIC-R en minería de los últimos años

- Transferencia Certificación De Calidad De Productos Estratégicos Para La Minería De La Región De Antofagasta, con 1.000 beneficiarios.
- Transferencia Explotación De Concentrado Para Obtener Indio Y Germanio, con 202 beneficiarios.
- Transferencia Custer Empaquetamiento Y Transferencia A La Pequeña Minería, con 300 beneficiarios.
- Transferencia fortalecimiento y promoción de la capacidad exportadora de las pymes, con 300 beneficiarios.
- Transferencia estandarización normas chilenas de litio, con 10.000 beneficiarios.
- Transferencias Programas Becas de Formación y Certificación de Competencias Laborales, con 400 beneficiarios.

Reflexiones finales

Desde el GORE se busca que la investigación dentro de la región surja desde las necesidades materiales e inmateriales de los territorios; se requiere que la investigación de respuesta a problemas que afecten directamente a la comunidad



**Ministerio de
Minería**

Gobierno de Chile