

DOCTORADO EN INGENIERÍA EN PROCESAMIENTO DE MINERALES

Acreditación CONEAU –Cat. B – RESFC – 2022 – 370 – APN – CO-
NEAU – ME - Carrera Nº 11.328/13

MAESTRÍA EN METALURGIA EXTRACTIVA

Acreditación CONEAU - Cat. A - Res. Nº 2022-400-APN. Carrera
Nº 30.094/10

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE RECURSOS MINERALES

Acreditación CONEAU – Cat. A - RES-C-2022-368-APN – Carrera
Nº 30095/10

Curso de Posgrado

PROBLEMAS ESPECIALES: “Industria In- teligente 4.0 y Aplicaciones de IA en Pro- cesamiento de Minerales”

DOCENTES A CARGO:

Dr. Ing. Luis ROJAS VALDIVIA

Dra. Ing. Vanesa Lucía BAZÁN BRIZUELA

Dr. Ing. Luis ROJAS VALDIVIA: Ingeniero Civil Industrial, 2026 Doctor (C) en Ciencias Físicas, Universidad de La Serena, Chile (ULS). 2024 Doctor en Industria Inteligente, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV). 2024 Magíster en Industria Inteligente, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV). Distinción Máxima. 2025 Magíster en Matemáticas y Computación, Universidad Nacional de la Rioja, España (UNIR). Magíster en Administración de Empresas (MBA), Universidad del Desarrollo. Distinción Máxima. 2023 Máster en Transformación Digital, La Salle Campus Barcelona. 2018 Magister en Ciencias de los Materiales, Universidad de Santiago de Chile (USACH). Experiencia Laboral: CEO GMT Group, Constructora GMT Ltda., Norte de Chile. Asesor Estructural Corporativo CODELCO, Socio INNOVAMINER, Norte de Chile. General Manager, Constructora GMT Ltda., Norte de Chile. General Manager, Metalcae Services SpA, Calama Gestión. Socio Director, Transporte Global Minero Ltda., La Serena. Director General, Ingeniería Metalcae Ltda., La Serena. Gerente General, Grupo INSAMIN, Múltiples Faenas. Ingeniero de Calidad, Maestranza del Sur, Región de Coquimbo

Administración de contratos y desarrollo de soluciones estructurales para minería.

Áreas de Especialización: - Liderazgo estratégico y transformación digital. - Gestión de operaciones mineras y seguridad industrial. - Innovación tecnológica, ciencia de datos aplicada e industria 4.0. - Modelado Computacional matemático - Físico, control de procesos y optimización. - Filosofía estoica aplicada al management y liderazgo de equipos.

Ha participado en contribuciones científicas relevantes, abordando sus objetivos, metodología y hallazgos principales. Algunas de ellas son: - Geometría de Kerr y ley del área de Hawking: espectroscopía de anillo y ciencia de datos reproducible en agujeros negros rotatorios. *ΡυμρσΡυμρσ* [cite: 1574, 1576, 1577]. DOI: <https://doi.org/10.65093/aci.v16.n1.2025.22> [cite: 1571]

- Optimización de la perforación de producción mediante estadísticas Bayesianas, modelos estadísticos avanzados y análisis multivariado. DOI: <https://doi.org/10.65093/aci.v16.n2.2025.30> [cite: 7754]. - Predicción de Defectos de Vacío en Soldadura por Fricción-Agitación mediante Algoritmos de Aprendizaje Automático.. DOI: <https://doi.org/10.65093/aci.v16.n3.2025.36> [cite: 4310]. - Diseño Conceptual de Algoritmos Híbridos para la Detección Temprana de Fallas Mecánicas en Sistemas de Transmisión de Correas Transportadoras en Minería DOI: <https://doi.org/10.65093/aci.v16.n3.2025.37> [cite: 6216]

Aproximaciones basadas en distancias ergódicas y mezclado caótico en pilas de lixiviación. DOI: <https://doi.org/10.65093/aci.v15.n2.2024.12>.

Dra. Ing. Vanesa Lucía BAZÁN: es Ingeniera Química, egresada de la Universidad Nacional de San Juan y Doctora en Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Concepción – Chile. Es Docente del Nucleamiento de Minas de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ, donde se desempeña desde 2003 como docente e investigador- Es Investigador Adjunto del CONICET. Es directora del programa Maestría en Metalurgia Extractiva. Es directora del programa Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales. Directora del Departamento de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Jefe del Laboratorio Químico del Instituto de Investigaciones Mineras. Ha llevado a cabo varias investigaciones en diferentes tipos de minerales enfocado a las tecnologías limpias.

OBJETIVO GENERAL

Este curso tiene como objetivo entregar una visión integral de la Cuarta Revolución Industrial y su impacto transformador en la minería. A lo largo del programa, se explorará cómo la Industria 4.0 está redefiniendo el procesamiento de minerales a nivel global, evolucionando hacia un enfoque multidisciplinario que integra matemáticas, minas, geología y ciencias de los materiales. Los doctorandos adquirirán herramientas avanzadas de Inteligencia Artificial (IA) y Redes Neuronales, permitiéndoles ampliar su visión experta, opti-

mizar procesos, predecir comportamientos metalúrgicos y liderar la transición hacia una industria verdaderamente inteligente.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: La Industria 4.0 en el Mundo Contenidos:

- Evolución industrial: de la mecanización a los sistemas ciberfísicos.
- Pilares de la Industria 4.0: Internet de las Cosas (IoT), Big Data, Cloud Computing y Gemelos Digitales (Digital Twins).
- Estado del arte de la transformación digital en las industrias globales.

Unidad 2: Transformación del Procesamiento de Minerales en la Era 4.0 Contenidos:

- Impacto de la digitalización en la planta concentradora.
- Automatización avanzada, sonorización y monitoreo en tiempo real.
- Ejemplos aplicados: celdas de flotación inteligentes, control predictivo en molienda y optimización de circuitos de chancado.

Unidad 3: La Industria Inteligente y su Aporte a la Investigación Doctoral Contenidos:

- Integración de datos multidisciplinares: geología, metalurgia, materiales y matemáticas en un entorno digital.
- Nuevos paradigmas en la formulación de tesis e investigaciones en procesamiento de minerales.
- Toma de decisiones basada en datos vs. heurística tradicional.

Unidad 4: Fundamentos de Inteligencia Artificial en Minería Contenidos:

- Introducción al Machine Learning (Aprendizaje Automático): modelos supervisados y no supervisados.
- Minería de datos aplicada a variables operacionales y metalúrgicas.
- Aplicaciones prácticas: mantenimiento predictivo de equipos y optimización de recuperación.

Unidad 5: Redes Neuronales Artificiales (ANN) y Cálculos Aplicados Contenidos:

- Arquitectura básica de una Red Neuronal: capas, pesos, sesgos y funciones de activación.
- Proceso de entrenamiento, validación y prueba de modelos.

- Métricas de error y evaluación de rendimiento del modelo.

Unidad 6: Casos de Estudio y Aplicaciones Avanzadas

Contenidos:

- Predicción de leyes de concentrado y recuperación utilizando ANN.
- Modelado de sistemas no lineales complejos en hidrometalurgia y pirometalurgia.
- Análisis de papers recientes sobre IA en la industria mineral.

Unidad 7: Taller Práctico y Ejercicio Final Contenidos:

- Manejo de bases de datos metalúrgicos en entornos de programación (ej. Python, MATLAB o software específico).
- Desarrollo paso a paso de una Red Neuronal para predecir una variable clave del proceso.
- Presentación y discusión de los resultados obtenidos.

TIPO

Optativo, para alumnos de los Programas:

- Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales.
- Maestría en Metalurgia Extractiva
- Maestría en Gestión de Recursos Minerales.

Curso de Perfeccionamiento para Profesionales no inscriptos en el Programa

DESTINATARIOS

Alumnos del Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales, de la Maestría en Metalurgia Extractiva y de la Maestría en Gestión de Recursos Minerales, Profesionales, Docentes, e Investigadores relacionados a la temática.

METODO DEL DICTADO

La modalidad del dictado del curso es presencial, las clases serán:

- Magistrales (expositivas con diálogos e interrogatorios).
- Grupales participativas (discusión y debates sobre temas específicos)

EVALUACIÓN

A través de Trabajos Prácticos presentados vía on-line.

El curso se aprobará con una nota final igual o mayor a 7 puntos en la escala de 0 a 10.

Es obligatorio asistir al 70 % de las clases teóricas y al 100 % de las prácticas de laboratorio.

Se realizarán pruebas parciales con contenido teórico.

Cabe aclarar que este curso no se ha dictado anteriormente en el programa y se encuentra aprobado por Ord. N° 015/17 – CS.

CARGA HORARIA

Total de horas: 100

70 presenciales

30 de trabajo personal

CUPO: máximo 20 participantes.

PERÍODO DE DICTADO

Desde el 27 de Abril hasta el 08 de Mayo de 2026

HORARIO

De lunes a viernes. Mañana: 09.00 a 13.00 horas

Tarde: 16.00 a 19.00 horas

ARANCELES

- Alumnos del Doctorado y alumnos de la Maestría cubiertos por la matrícula anual del programa.
- Costo del Curso \$ 100.000,00.

LUGAR

Aula de Posgrado, Nucleamiento Ingeniería de Minas. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan. Av. Lib. Gral. San Martín 1109 (oeste). San Juan.

INSCRIPCIÓN

Desde el 13 hasta el 28 de Abril de 2026, en el Departamento de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan. Av. Libertador 1109 (o) - Capital CP 5400 – San Juan. Tel 54 2644211700 – Int. 291.

P. E. en Gestión de Recursos Minerales: (MGRM):

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfGGBzi3AdfB7JNjxrGH3rSYOoukrPpFkQsC7OXDek39wwElw/viewform?usp=header>

P. E. en Metalurgia Extractiva: (MME): https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeS0_uXocvg0MmJpv5WTLGoya-pYM4nCx-8Is9VtPdcBKQHirw/viewform?usp=header

P. E. en Procesamiento de Minerales:(DIPM): https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdhTX4V3cHxnbvDyEFb49bd8Y3-1kJQyEv-Z_vSjliCIMRZrg/viewform?usp=header

Los alumnos de las carreras que ingresaron desde el 2022 deberán hacer la inscripción en el SIU Guaraní.

El resto de los alumnos tanto dentro de las otras carreras como por fuera deberán hacerlo en el link enviado.

INFORMES

Secretaría de Posgrado de

Instituto de Investigaciones Mineras.

Avda. Libertador Gral. San Martín 1109 (oeste)

CP 5400 San Juan, Argentina

Tel 0264-4220556 int. 13

E – mail: bazan@unsj.edu.ar

E – mail: lgarcia@unsj.edu.ar

E – mail: ccanamero@unsj.edu.ar



Inscripciones Abiertas 2026

PROBLEMAS ESPECIALES:
"INDUSTRIA INTELIGENTE
4.0 Y APLICACIONES DE
IA EN PROCESAMIENTO
DE MINERALES



Prof a Cargo: Dr. Luis Rojas Valdivia

Programa: Doctorado en Procesamiento de Minerales.

Maestría en Metalurgia Extractiva.

Maestría en Gestión de Recursos Minerales



lgarcia@unsj.edu.ar

ccanamero@unsj.edu.ar

bazan@unsj.edu.ar



Aula de Posgrado del Instituto de
Inv. Mineras de la Facultad de
Ingeniería-UNSJ

Fecha de Inscripción: 13/04 hasta 28/04/26

Fecha de Dictado: 27/04 hasta 08/05/26