



uatsa

Universidad de Antofagasta
Asistencia Técnica

www.otec.uatsa.cl

Diplomado en Ingeniería Ambiental y Economía Circular para la Minería

Programa desarrollado con estándares de vanguardia para cubrir las mayores exigencias globales que permiten una actividad minera sustentable. Los participantes tendrán las capacidades para generar una moderna gestión ambiental, adoptando los principios fundamentales de economía circular, aplicada en un sector productivo que ofrece grandes oportunidades de mejora en sustentabilidad económica, social, y medioambiental, llevando a cabo un negocio rentable y consiente del entorno.

Se identifican elementos claves para desarrollar una Evaluación de Impacto Ambiental, teniendo la capacidad de interpretar e implementar normativas internacionales de control de calidad, medioambiente, y seguridad.



VALOR PROGRAMA
\$1.900.000

Formas de Pago

- Tarjeta de Crédito
- Tarjeta de Débito
- Transferencia Bancaria*

* 5% de descuento adicional por pago al contado.

METODOLOGÍA



Dedicación

96 horas lectivas
+ 40 horas
dedicación
personal



Clases Lectivas

30 clases
fundamentales
+ 6 clases de
formación integral



Clases Vespertinas en Vivo

Una vez a
la semana



Clases Magistrales

Por profesionales
expertos en la
industria Minera



Material Descargable

Desde cualquier
Dispositivo



Modalidad Plataforma eLearning

Con acceso a
clases grabadas



Evaluación en línea

Compatible con
Horarios Laborales



Periodo de Clases

7 Meses

PROGRAMA

Parte I: Sistema de Gestión y Evaluación Ambiental para la Minería

Módulo 1

Implementación del Sistema de Gestión Ambiental

- Introducción a la Gestión Ambiental
 - o Conceptos básicos de gestión ambiental
 - o Importancia de la gestión ambiental en la industria
 - o Beneficios de la implementación de un SGA
- Normativa y estándares ambientales
 - o ISO 14001:2015
 - o Legislación ambiental en proyectos mineros
- Diagnóstico ambiental
 - o Evaluación del impacto ambiental
 - o Identificación de requisitos legales y reglamentarios
- Planificación e implementación de SGA en la minería
 - o Diseño del sistema de gestión ambiental
 - o Planificación y programa de gestión ambiental
- Seguimiento y evaluación del desempeño ambiental
- Dirección general de aguas (DGA)
- Análisis de riesgos hídricos y ambientales en la minería
- Estrategias de reutilización y reciclaje de agua

Módulo 2

Evaluación Ambiental del Ciclo Minero

- Responsabilidades de las compañías mineras durante la evaluación ambiental
- Evaluación de impactos sociales y ambientales: paso a paso
- Evaluación del impacto de la minería en la salud humana
- Documentación de hallazgos
- Aprobación ESIA y condiciones de requerimiento
- Estrategias de monitoreo y auditoría ambiental
- Evaluación económica del impacto ambiental de la industria minera
- Indicadores para evaluar la sostenibilidad ambiental en minería

Módulo 3

Mitigación de Impactos Sociales, Hídricos, y Ambientales de la Actividad Minera

- Responsabilidades social empresarial
- Gestión de relaciones comunitarias
- Disponibilidad hídrica para la minería
- Evaluación de impactos sociales y ambientales: paso a paso
- Impactos socio-económicos del cierre de plantas
- Mitigación del uso de agua e impactos ecológicos
- Estrategias avanzadas de economía circular en la minería
- o Gestión de residuos mineros
- o Restauración ambiental

Parte 2: Economía Circular en Procesamiento de Minerales

Módulo 4

La Industria del Procesamiento de Minerales: Desechos Sólidos

- El impacto económico, ambiental y social de los desechos sólidos en el procesamiento mineral LINEAL en el Mundo y en Latinoamérica.
- Identificación, clasificación y valoración de desechos y residuos mineros (Un nuevo filón minero a explotar).
- Nuevos paradigmas para la implementación de la ECONOMÍA CIRCULAR en el procesamiento mineral.
- Hacia una economía circular en minería.
- Estudios de caso:
 - o Contaminación por metales pesados en Sudbury/Canadá.
 - o Pasivos ambientales mineros y su impacto ambiental en España.
 - o Efectos de impacto ambiental en Aznacollar (España)
 - o Rehabilitación de sitios mineros – Experiencias en Chile
 - o Rehabilitación de sitios contaminados por As en el Indio (Chile).
 - o Cierre ambiental de almacenamiento de residuos mineros (Perú).
 - o Caso de estudio - CODELCO
 - o Cierre ambiental Kori – Kollo en Bolivia
 - o Gestión de aguas en cierre de la faena WISBUT (Alemania)
 - o Valoración del patrimonio Geo/Minero (España)
 - o Valoración del patrimonio Geo/Minero (Brasil)

Módulo 5

La Industria del Procesamiento de Minerales: Descarga de Efluentes Líquidos

- El impacto económico, ambiental y social de las descargas líquidas en el procesamiento mineral LINEAL en el Mundo y en Latinoamérica.
- Caracterización físico-química de efluentes del procesamiento mineral.
- Identificación y valoración de efluentes líquidos de la industria con descargas líquidas.
- Avances tecnológicos de tratamiento de efluentes líquidos del procesamiento mineral.
- Hacia una economía circular: Nuevos paradigmas en las industrias: DESCARGA ZERO.
- Estudios de Caso:
 - o Contaminación de cuencas hidrográficas por la pequeña minería. Caso Huanuni-Bolivia.
 - o Contaminación por Hg en la cuenca del amazonas (Sudamérica)
 - o Tratamiento de aguas ácidas de mina para su potabilización (La Paz – Bolivia)
 - o La huella de carbón de explotaciones mineras.
 - o Agua y energía en el procesamiento minero-metalúrgico: Minera San Cristóbal (Bolivia) y Minera Sinchi Wayra (Bolivia)
- Eficiencia energética en operaciones a cielo abierto (Minera San Cristóbal)
- Perspectivas del reprocesamiento de relaves para la obtención de Tierras raras (China)

Proyecto de Certificación

Proyecto grupal con estudio de caso real

- Proyecto enfocado en abordar problemáticas reales de industrias mineras, que será desarrollado con el apoyo tutores guías expertos en la materia, pertenecientes a las principales industrias mineras del país.
- La actividad está elaborada para cumplir 2 objetivos:
 - o Aplicar conocimientos adquiridos en el programa con análisis de caso real
 - o Fomentar el trabajo colaborativo que mejore las redes de contacto de los participantes, que tendrán una especialidad en común.

Cuerpo Académico

Cuerpo académico de excelencia, con reconocimiento internacional en las distintas disciplinas involucradas en el presente programa. Entre ellos destacan:

Dr Gerardo Zamora Echenique

- Ingeniero Metalúrgico, Universidad Técnica de Oruro, Bolivia.
- Doctor en Metalurgia, Universidad RWTH Aachen, Alemania.

MBA Pablo Ruiz

- Ingeniero Civil Industrial, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile.
- MBA-Magister en Dirección y Organización de Empresas, Universidad de Lleida, España.

MBA Carolina Erices

- Ingeniera Comercial, Universidad de Valparaíso.
- MBA-Magister en Gestión Empresarial, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile.

Dr. Norman Toro

- Ingeniero Civil Metalúrgico, Universidad Católica del Norte, Chile.
- Doctor en Tecnología y Modelización en Ingeniería Civil, Minera y Ambiental, Universidad Politécnica de Cartagena, España.

Abogada Susy Claps

- Abogada, Universidad de Antofagasta, Chile.
- Magister en Derecho Minero, Universidad de Antofagasta, Chile.

MS. Grecia Villca

- Ingeniera Química, Universidad Técnica de Oruro, Bolivia.
- Magister en Ingeniería de Procesamiento de Minerales, Universidad de Antofagasta, Chile.

MSc Carolina Badilla

- Ingeniera Ambiental, Universidad de Concepción, Chile.
- Magister en Gestión Integrada, Universidad de Concepción, Chile.

Dr. Williams Leiva

- Ingeniero Civil Metalúrgico, Universidad de Concepción, Chile
- Doctor en Ingeniería de Procesos de Minerales, Universidad de Antofagasta, Chile