



Electivo de Formación Integral

Cadena de Valor del Litio

Versión 2024

Actualizado al 10-06-2024

Introducción

Las carreras de Ingeniería Civil en Procesos de Minerales y de Ingeniería Civil en Minas de la Universidad de Antofagasta, en asociación con SQM, han identificado la necesidad de acercar a los estudiantes universitarios el quehacer de la minería no metálica, particularmente del litio, no solo desde una perspectiva productiva, sino abordando en su mayor amplitud la cadena de valor del litio.

Es bajo dicha brecha que surge la iniciativa de crear el curso electivo “**Cadena de valor del Litio**”, en donde se busca mejorar el nivel de competencias de los estudiantes de la Universidad de Antofagasta, para satisfacer los requerimientos actuales y futuros de la industria del litio, a través de una formación con consciencia social, adaptable, enfocada en la creación de valor y sustentabilidad.

En esta primera versión del curso, se agruparán estudiantes de diversas carreras de ingeniería de la Universidad, quienes, a través de 12 sesiones presenciales y telemáticas impartidas por profesionales de SQM y académicos destacados de la Universidad, recibirán una formación actualizada y centrada en experiencias sobre los desafíos de esta industria, clave para el desarrollo de la región y del país. Junto con las sesiones, se llevarán también a cabo dos charlas magistrales, una visita a terreno.

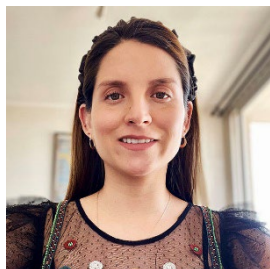
Los estudiantes que finalicen el presente curso, además de la acreditación curricular correspondiente, podrán obtener un certificado del curso expedido conjuntamente por la Facultad de ingeniería de la Universidad de Antofagasta y SQM, para lo cual deberán cumplir con requisitos adicionales dentro del programa.

Objetivo general del curso

Acercar a los estudiantes de ingeniería de la Universidad de Antofagasta a la realidad actual de la minería del litio, como forma de incentivar su interés sobre los desafíos presentes y futuros de la industria, desarrollando su capacidad de análisis e interpretación de los elementos básicos que componen la cadena de valor del negocio del litio.

Información de coordinadores académicos

El programa considera desde la perspectiva académica a dos coordinadores del curso, académicos que poseen conocimiento y experiencia en docencia universitaria y procesos mineros, y quienes tendrán como función acompañar a los estudiantes del curso para atender las consultas y ejecutar las evaluaciones durante el programa. Quienes integran ese equipo son:



Dra. Nilza Rivera Bonilla
Jefa de carrera
Ingeniería Civil en Minas
Universidad de Antofagasta
nilza.rivera@uantof.cl



Dr. Javier Ordóñez Contreras
Jefe de carrera
Ingeniería Civil en Procesos de
Minerales
Universidad de Antofagasta
javier.ordonez@uantof.cl



Camila Cerda Miranda
Ingeniero de Proyectos
Gerencia de Innovación y Desarrollo
SQM
camila.cerda.miranda@sqm.com

Requisitos para la certificación de competencias sobre la cadena de valor del litio

Los estudiantes que deseen obtener certificado de competencias sobre la cadena de valor del litio (opcional), deberán terminar el electivo con los siguientes indicadores:

- Asistencia de al menos el 85% de sesiones.
- Entrega del 100% de bitácoras.
- Aprobación del curso con evaluación final sobre 6.0.

Los estudiantes que no logren la certificación serán igualmente evaluados y la asignatura considerada dentro de su carga académica.

Cronograma general

El curso Cadena de valor del litio se imparte durante el primer semestre y considera contenidos que entregan las competencias necesarias para desarrollar actividades claves en áreas de la industria. La duración total del programa es de 15 semanas desarrolladas en modalidad híbrida, es decir, presencial y telemáticamente. Cada semana considera una sesión de 3 horas pedagógicas que se realizará los **viernes entre las 11:00 y las 13:00 horas**. La fecha de inicio del curso es el 28 de marzo y se extenderá hasta el 5 de julio. La primera sesión será de coordinación, entrega del programa y lineamientos del curso.

Se consideran actividades como la entrega de bitácoras y evaluación final que se detallarán más adelante en este manual. La carga aproximada del desarrollo de las bitácoras es de 3 horas semanales de dedicación del estudiante. Se contemplan cuatro entregas de bitácora durante el curso, las cuales son acumulativas. A continuación, se presenta el programa con las fechas y tipos de sesión:

Módulo	Sesión	Relator	Fecha/ Sala
Introducción	S0: Entrega de programa y lineamientos del curso	Coordinadores académicos (UA)	28-mar (Ingemin 1)
Negocio del litio	S1: Cadena de valor del litio, contextualización. Inauguración del curso	Oswaldo Yáñez Gerente de Innovación y Desarrollo SQM	5-abr (Aud. VS)
	S2: Minerales, salares y otras fuentes de litio, Exploración de los minerales.	Dra. Liew-si Wong, Académica Depto. Ciencias Geológicas UCN	12-abr (Aud. VS)
Geología y exploración de litio	S3: Oferta y demanda del litio, comercialización del litio y otras sales. Riesgos y amenazas en el mercado del litio	Dr. Alonso González Académico Depto. Ingeniería en procesos de minerales UA	19-abr (Aud. VS)
	S4: Geoquímica de salares. Caracterización hidrogeológica. Sesión híbrida	Levy Fuentes Geólogo Senior de Proyectos SQM Dra. Ivonne Salas Académica Depto. Ingeniería en minas UA	26-abr (Aud. Biblioteca)

Módulo	Sesión	Relator	Fecha/ Sala
Procesos de extracción de litio	S5: Fundamentos fisicoquímicos y electroquímicos relevantes del litio para aplicaciones tecnológicas en el manejo de energía.	Robinson Constanzo (SQM) Dr. Luis Cáceres Académico Depto. Ingeniería en procesos de minerales UA	3-may (Aud. VS)
	S6: Extracción de litio desde minerales: Fundamentos y procesos. Extracción de litio desde salmueras: Fundamentos y procesos. Extracción directa.	José Ocares Ingeniero de procesos SQM	10-may (Aud. VS)
	S7: Obtención de productos comerciales de litio. Subproductos. Variables críticas en el procesamiento y extracción de litio desde salmuera. Desafíos operacionales de planta para la producción de litio desde salmuera (desafíos transversales para las diferentes ingenierías). Nuevos productos de litio.	Dr. Alonso González Académico Depto. Ingeniería en procesos de minerales UA Bastián Gálvez Jefe de operaciones SQM	17-may (Aud. Biblioteca)
	S8-1: Visita a terreno Grupo 1	Camila Cerda Ingeniero de Proyectos Gerencia I+D SQM Coordinadores académicos (UA)	29-may
	S8-2: Visita a terreno Grupo 2	Camila Cerda Ingeniero de Proyectos Gerencia I+D SQM Coordinadores académicos (UA)	30-may
Usos del litio	S9: Aplicaciones del litio I. Litio metálico, compuestos de litio, aleaciones y materiales avanzados. Principios y fundamentos de baterías de litio. Tipos de baterías y parámetros de rendimiento.	Robinson Constanzo Ingeniero Senior de procesos SQM	7-jun (Aud. VS)
	S10: Aplicaciones del litio II. Materiales activos y métodos de síntesis. Características de baterías y desempeño electroquímico, problemáticas de las baterías y reciclaje.	Dr. Adrián Quispe Investigador Depto. Ingeniería en procesos de minerales UA	14-jun (Ingemin 1)

Módulo	Sesión	Relator	Fecha/ Sala
Valor social y medioambiente en la industria del litio	S11: Valorización de residuos y aspectos sociales en la cadena de valor del litio.	Por definir (SQM) Dra. Ingrid Garcés Académica Depto. Ingeniería en procesos de minerales UA	21-jun (Aud. VS)
	<i>S12: Aspectos ambientales en la producción de litio desde una perspectiva de economía circular.</i>	Matías Colón <i>Ingeniero líder de sustentabilidad SQM</i>	28-jun (Aud. Biblioteca)
Cierre	S13: Cierre del curso	Por definir (SQM) Coordinadores académicos (UA)	3-jul (Aud. VS)

Las sesiones S1 y S12 son charlas magistrales, abierta a la comunidad de la Universidad

* La modalidad está sujeta a modificaciones, para lo cual se notificará oportunamente.

Asistencia a las sesiones

El curso contempla la realización de sesiones telemáticas y presenciales.

Para las sesiones telemáticas:

El estudiante recibirá un correo electrónico los miércoles en la mañana con el enlace a zoom y un recordatorio los viernes por la mañana. Las sesiones comenzarán a las 11 horas, por lo que se recomienda una conexión a las 10:50 y esperar en la sala de espera virtual.

Para sesiones presenciales:

El estudiante debe programar con anticipación y considerar el tiempo de traslado a los salones donde se realizarán las sesiones, que, en la mayoría de los casos serán el Auditorio Vladimir Saavedra (Aud. VS), el auditorio de la biblioteca central y la sala Ingemin 1 (de Ingeniería en minas). En caso de existir cambio de sala, se notificará por correo electrónico y Ucampus.

Para las visitas a terreno se dispondrán buses que partirán desde el campus Coloso de la Universidad.

Actividades de evaluación

En esta sección del documento se presenta una descripción de las actividades de evaluación que son parte del programa.

1. Bitácoras

Cada estudiante que participe en el programa elaborará una bitácora individual o en parejas que tiene como propósito el registro sistemático de la reflexión de las diferentes sesiones. El curso contempla la preparación de cuatro entregas, las que serán acumulativas en contenido.

- Entrega 1: 25-abr (Ponderación 10%), sesiones 1 - 3
- Entrega 2: 16-may (Ponderación 15%), sesiones 1 - 6
- Entrega 3: 20-jun (Ponderación 25%), sesiones 1 – 10
- Entrega 4: 3-jul (Ponderación 30%), sesiones 1 – 12

La bitácora de trabajo deberá estar conformada por las siguientes secciones, cuyo formato es libre:

- Portada. Se ubica en la primera página del documento
- Tabla de contenido
- Presentación inicial del estudiante
- Reflexión de las temáticas asociadas a cada sesión
- Bibliografía

2. Prueba final

El curso finalizará con la rendición de una prueba final que revise los principales contenidos vistos durante las sesiones del semestre. Tendrá un carácter general y se efectuará entre el 28-jun y 3-jul de manera asincrónica a través de plataforma dedicada.

La ponderación de las actividades de evaluación es 80% Bitácoras (cuya valoración es creciente) y 20% la prueba final del curso.

Evaluación	Fecha entrega	Ponderación
Entrega 1	25-abr	10%
Entrega 2	16-may	15%
Entrega 3	20-jun	25%
Entrega 4	3-jul	30%
Prueba final	28-jun – 3-jul	20%
Total		100%

Criterio de evaluación de bitácoras

Redacción y Ortografía

La adecuada redacción y correcta ortografía de un escrito, es fundamental para facilitar la comprensión y hacer más fácil la lectura. Los elementos que se evaluarán a través de una lista de cotejo son los siguientes:

- Las ideas y conocimientos se exponen con claridad. Las oraciones son concisas y fáciles de entender.
- Escribe de un modo correcto, la ortografía y los signos de puntuación son adecuados.
- Usa un lenguaje formal para transmitir la materia que trata (no usa jerga ni abreviaturas propias).
- Desarrolla el tema con un discurso propio que integra citas de otros autores para reforzar su planteamiento

Pertinencia

Se entiende como algo que viene a propósito, que es relevante, apropiado o congruente con aquello que se espera. Por lo cual se evaluarán los siguientes elementos, a través de una lista de cotejo.

- Identificación de los elementos fundamentales de la exposición
- Conclusiones del expositor
- Reflexión personal

Originalidad

Si bien, la bitácora tiene una estructura de secciones y contenidos que están definidas, es necesario que el estudiante cree un documento original, tanto en los aspectos visuales como en las ideas expuestas, esto significa:

- Originalidad visual: Todas las secciones de la estructura del documento deben tener una excelente capacidad de presentación del contenido de manera única, atractiva e interesante. Se debe evitar sobrecargar con información visual que no contribuyan a fortalecer las ideas, comentarios y/o reflexiones en cada sección (ejemplo: cantidad imágenes innecesarias, usar una gran variedad de colores), ya que esto provoca el desinterés de un lector externo.
- Originalidad de ideas: Las ideas presentadas en cada sección son originales, novedosas e interesantes y generan una fluidez en su redacción, logrando una claridad.

Estructura

Corresponde a la forma de presentación. Consiste en cumplir como requisito mínimo con la estructura propuesta Portada, tabla de contenido, presentación inicial, desarrollo de las sesiones, referencias bibliográficas.

Extensión

La extensión de las entregas debe encuadrarse en el rango de entre 800 y 1000 palabras.



The logo of the Comisión Nacional de Acreditación (CNA-Chile) is shown within a black-bordered square. It consists of a stylized, bold letter 'A' formed by two overlapping shapes. Below the 'A', the text 'Comisión Nacional de Acreditación' and 'CNA-Chile' is written in a black, sans-serif font.	<p>5 UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA ACREDITADA EN NIVEL AVANZADO</p> <p>GESTIÓN INSTITUCIONAL, DOCENCIA DE PREGRADO, INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN CON EL MEDIO Y DOCENCIA DE POSTGRADO</p> <hr/> <p>PRÓXIMA ACREDITACIÓN 07 SEPTIEMBRE 2027</p>
---	--

www.diquimin.cl/icpm/sesioneslitio