

Diploma de Postítulo

# Geomecánica Aplicada al Diseño Minero

11<sup>a</sup>. Versión

2026-2027

Modalidad Online

Javier Vallejos  
Director Académico

Departamento de Ingeniería de Minas  
Universidad de Chile



## Introducción

El Departamento de Ingeniería de Minas de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, ofrece a la comunidad minera el Diploma de Postítulo en Geomecánica Aplicada al Diseño Minero.

Este programa responde a un requerimiento actual de la industria minera a nivel nacional e internacional, la cual se ve enfrentada a nuevos desafíos entre los que se destacan: la profundización de los yacimientos, leyes más bajas, construcciones en condiciones de altos esfuerzos, interacciones entre minería a cielo abierto y subterránea, entre otros. Estos factores enmarcan nuevos escenarios en los que resulta indispensable disponer de herramientas como la Geomecánica; área fundamental para optimización del diseño y negocio minero.

Este Diploma está orientado a profesionales con experiencia en temas ligados a la industria minera, que busquen una especialización en el área de geomecánica y diseño minero. Nuestro programa se encuentra a la vanguardia de la disciplina y cubre contenidos en temas como: fundamentos de mecánica de rocas, excavación en roca, geomecánica en explotaciones subterráneas y a cielo abierto, además de aplicaciones de modelamiento numérico y casos de estudio.

## Objetivos

El principal objetivo de este programa es lograr que los y las asistentes conozcan y apliquen los procesos y metodologías que forman parte del desarrollo de geomecánica en el diseño minero, para que y de esta manera, den paso a un cuestionamiento y se enfoquen en la búsqueda de mejores prácticas que orienten y apliquen a su realidad profesional.

Al finalizar el programa las y los alumnos serán capaces de:

- ⇒ Entregar los conceptos fundamentales de la mecánica de rocas, apoyado en actividades prácticas.
- ⇒ Describir y analizar los conocimientos y conceptos para realizar excavaciones en roca, incluyendo aspectos relevantes como el diseño de soporte, reforzamiento del macizo y perforación y tronadura.
- ⇒ Comprender los fenómenos físicos que determinan la funcionalidad e interferencias operacionales en los métodos de explotación subterráneos selectivos y masivos.



## Objetivos

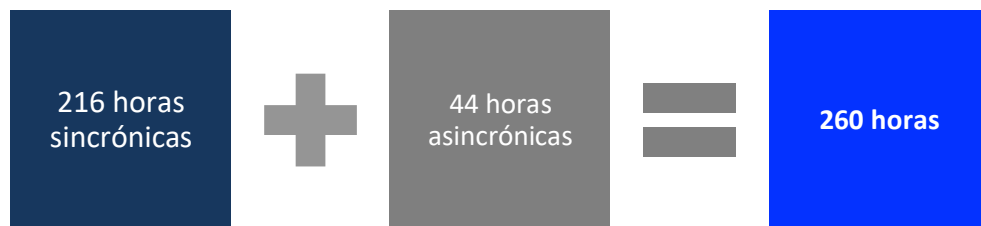
- ⇒ Conocer las herramientas geomecánicas aplicadas en el diseño minero a cielo abierto, considerando aspectos de estabilidad, riesgo y metodologías de control y monitoreo.
- ⇒ Entender las etapas necesarias para la construcción de un modelo numérico; la identificación y cuantificación de parámetros, la importancia de la geometría y la interpretación de los resultados en términos de la aceptabilidad del diseño.
- ⇒ Aplicar los aspectos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo del Diploma, a través de un caso de estudio proveniente de su experiencia profesional.

## Organización del Programa

El Diploma en Geomecánica Aplicada al Diseño Minero se divide en 6 módulos intensivos de cinco días de duración cada uno:

|  |          |
|--|----------|
| Fundamentos de Mecánica de Rocas                       | 40 horas |
| Excavaciones en Roca                                   | 40 horas |
| Geomecánica en Minería Subterránea, Selectiva y Masiva | 40 horas |
| Geomecánica en Minería a Cielo Abierto                 | 40 horas |
| Modelamiento Numérico en Geomecánica                   | 40 horas |
| Seminario de Caso de Estudio                           | 40 horas |

Horas del programa:



Se requiere que cada estudiante tenga un manejo adecuado del idioma inglés, de modo que puedan estudiar el material bibliográfico entregado, como parte del contenido de este Diploma.

A la docencia sincrónica (online) se debe agregar el trabajo personal de cada estudiante, en períodos de receso del programa, orientado a preparar cada curso.

Las actividades se organizarán en módulos: un curso por mes de una semana de duración (lunes a viernes) cada uno, de modo de facilitar la asistencia de profesionales trabajando en faenas. Por lo tanto, cada estudiante deberá asistir a clases en intervalos mensuales en modalidad remota.

## Calendario 2026-2027

|          | <b>MÓDULOS</b>   | <b>FECHA</b>                      |
|----------|--|-----------------------------------|
| <b>1</b> | Fundamentos en Mecánica de Rocas                       | 6, 7, 8, 14, 15 de mayo           |
| <b>2</b> | Excavaciones en Roca                                   | 24, 25, 26 de junio 2, 3 de julio |
| <b>3</b> | Geomecánica en Minería Subterránea, Selectiva y Masiva | 10 al 14 de agosto                |
| <b>4</b> | Geomecánica en Minería a Cielo Abierto                 | 28 de septiembre al 2 de octubre  |
| <b>5</b> | Modelamiento Numérico en Geomecánica                   | 9 al 13 de noviembre              |
| <b>6</b> | Seminario de Casos de Estudio                          | 13 al 17 de abril, 2027           |

## Profesores del Programa

| <b>Profesores</b>    | <b>Título, Grado</b> | <b>Universidad</b>                              |
|----------------------|----------------------|---|
| María Soledad Celis  | I. Civil             | Universidad de Chile                            |
| David Cuello         | I. C. Minas, PhD     | Curtin University, Australia                    |
| Pedro Landeros       | I. C. Minas          | Universidad de Santiago, Chile                  |
| Claudio Martínez     | I. C. Minas, MSc     | Curtin University, Australia                    |
| Alejandro Muñoz      | Ing. Civil           | Universidad de Chile                            |
| Luis Felipe Orellana | I.C. Minas, PhD      | École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza |
| Rigo Rimmelín        | I.C. Minas, Magíster | Universidad de Chile                            |
| Eduardo Rojas        | I. C. Minas, PhD     | Curtin University, Australia                    |
| Tomás Roquer         | I. Civil             | Pontificia Universidad Católica de Chile        |
| Javier Vallejos      | Ing. Civil, PhD      | Queen's University, Canadá                      |

Nota: Ante la eventualidad del retiro de algún docente, el Programa se compromete a encontrar un reemplazante adecuado.

## Requisitos de Admisión y Postulación

El proceso de postulación está abierto y el plazo vence el **27 de marzo de 2026**.  
Los cupos son 25 y se ofrecen por estricto orden de inscripción y cumplimiento de requisitos.

Podrán postular al programa quienes cumplan con los siguientes requisitos:



- ⇒ Estar en posesión del Grado de Licenciado en una disciplina afín al programa. Asimismo, podrán postular quienes posean un título profesional cuyo nivel, contenido y duración de estudios correspondan a una formación equivalente a la del grado de Licenciado en la Universidad de Chile. Este deberá acreditarse mediante fotocopia notarial del certificado correspondiente.
- ⇒ Enviar currículum vitae resumido.
- ⇒ Formulario de postulación en línea:

[https://ucampus.uchile.cl/m/fcfm\\_postulante/o/062bd4fe2b387f9bd98b1979f8c93852dd533a1d](https://ucampus.uchile.cl/m/fcfm_postulante/o/062bd4fe2b387f9bd98b1979f8c93852dd533a1d)

Para realizar la postulación, se deberá crear previamente el acceso a la plataforma educativa <https://cuenta.uchile.cl/>

Cada postulación será resuelta por el Director Académico del Programa quién decidirá la aceptación o rechazo a su admisión, según los antecedentes presentados.

## Formato de Clases

- ⇒ Modalidad online (sincrónico - streaming) en plataforma ZOOM.
- ⇒ Requisito: mantener cámaras encendidas durante las clases.

Para cursar el **Diploma de Postítulo en Geomecánica Aplicada al Diseño Minero**, se considera que cada estudiante dedique **exclusividad** a los horarios de clases, para así lograr el buen rendimiento y aprendizaje en cada curso. En caso contrario si el/la estudiante trabaja simultáneamente cuando se dictan las clases, será de exclusiva responsabilidad de cada uno/a su rendimiento y cumplir con las evaluaciones en los tiempos establecidos por cada curso y la coordinación académica del programa. No podrá ser justificación su turno de trabajo de las inasistencias o el no rendimiento de las evaluaciones.

## Horario

Lunes a viernes 9:00 a 13:00 y 14:00 a 18:00 horas (Chile).

## Evaluación

Cada uno de los cursos del programa se evaluará por separado y mediante controles/lecturas/presentaciones/informes y/o examen.

- ⇒ La nota mínima de aprobación es 4.0; escala de 1.0 a 7.0.
- ⇒ Cada curso deberá contar con 75% de asistencia mínima. Caso contrario debe ser notificado a la coordinación del programa, con su respectivo justificativo.

## Valores y Forma de Pago

El programa tiene un costo total de **CLP 5.775.000 - US\$ 6.080** y la forma de pago dependerá si es financiado de manera personal o patrocinado por la empresa.

Cada postulante al ser aceptado o aceptada al programa deberá pagar una inscripción de \$500.000 o USD 530.

La forma de pago dependerá si es financiado de manera personal o patrocinado por la empresa.

- ⇒ El valor del programa en dólares podrá variar dependiendo el tipo de cambio publicado por la U. de Chile al momento final de facturación marzo 2027 (Se considera un t/c CLP950).
- ⇒ Los pagos con tarjeta de crédito en Chile deben ser pago en 1 cuota.
- ⇒ Estudiantes patrocinados por empresas en Chile, deberán formalizar mediante **O/C** por módulo antes del **15 de abril 2026**.
- ⇒ Estudiantes particulares o extranjeros deberá formalizar el pago antes del inicio de cada sesión de clases según calendario propuesto de pagos.
- ⇒ Los pagos con tarjeta de crédito en Chile deben ser a 1 cuota.
- ⇒ Antes del **20 de enero de 2027** deberá estar pagado completamente el programa.
- ⇒ En caso de pagar la inscripción y luego desistir de realizar el programa, se podrá solicitar la devolución del valor, pero considerará el descuentos de overhead del 35% por parte de la Universidad de Chile.

## Certificado

A la aprobación de todos los requisitos del programa, el estudiante recibirá un Diploma de Postítulo en Geomecánica Aplicada al Diseño Minero, emitido por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

## Sede

Universidad de Chile  
Ingeniería de Minas  
Beauchef 850 Santiago Centro  
Chile

## Contacto

Verónica Möller  
Ingrid Thiele  
Johanna Inostroza  
[diploma@minas.uchile.cl](mailto:diploma@minas.uchile.cl)  
Departamento Ingeniería de Minas  
Universidad de Chile

## Observaciones

1. Los organizadores se reservan el derecho a cancelar el Diploma, si los inscritos no se ajustan a un número mínimo necesario y/o por motivos de fuerza mayor.
2. Al concluir del Diploma en Geomecánica Aplicada al Diseño Minero. Cada módulo podría convalidar ramos para la continuidad de estudios de Postgrado y de aprobar los cursos obtener el grado académico equivalente al Magíster en Minería.

Anexo

Programa Académico

Diploma

Geomecánica Aplicado al Diseño Minero



## CURSO: FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE ROCAS

Profesor: Luis Felipe Orellana

### OBJETIVOS

El propósito de este módulo es entregar a los participantes los conocimientos y conceptos fundamentales de la mecánica de rocas, apoyado en actividades de laboratorio. A través de las clases teóricas y prácticas se espera que al finalizar el curso cada estudiante será capaz de comprender fundamentos necesarios para el análisis del comportamiento mecánico de rocas y macizos rocosos.

### CONTENIDOS

- ⇒ Introducción a Mecánica de Rocas
- ⇒ Esfuerzos y Deformaciones
- ⇒ Macizo rocoso
- ⇒ Roca Intacta
- ⇒ Discontinuidades
- ⇒ Ensayos de Laboratorio
- ⇒ Criterios de falla en roca y macizos rocosos
- ⇒ Clasificación de Macizos rocosos
- ⇒ Modelo estructural
- ⇒ Fallas geológicas
- ⇒ Técnicas de Geología Estructural
- ⇒ Modelo geotécnico
- ⇒ Caso de Estudio

### TRABAJOS PRÁCTICOS

Ejercicios prácticos aplicados al análisis geotécnico y al cálculo de esfuerzos y deformaciones, a partir del uso de software como RocLab, Dips y Examine.

## CURSO: EXCAVACIONES EN ROCA

Profesores: Luis Felipe Orellana – Alejandro Muñoz, María Soledad Celis, ENAEX

### OBJETIVOS

El objetivo de este módulo es entregar a cada participante los conocimientos, conceptos y prácticas relevantes del proceso de excavación de rocas. Para ello durante la semana se describirán y analizarán los aspectos más importantes de la excavación mecanizada, de la perforación y tronadura en cielo abierto y subterránea, y del diseño de soporte y reforzamiento del macizo rocoso.

### CONTENIDOS

- ⇒ Introducción a Excavaciones en Roca
- ⇒ Excavación Mecanizada
- ⇒ PyT Minería a Cielo Abierto
- ⇒ PyT Minería Subterránea
- ⇒ Explosivos y sistemas de iniciación
- ⇒ Instrumentación
- ⇒ Estabilidad Macizo Rocosos
- ⇒ Sistemas de Fortificación

### TRABAJOS PRÁCTICOS

Ejercicios prácticos a partir del uso de software de mecánica de rocas como RocLab, Unwedge, RocSupport y RS2, aplicados al diseño de excavaciones.



## CURSO: GEOMECÁNICA EN MINERÍA SUBTERRÁNEA SELECTIVA Y MASIVA

Profesores: Javier Vallejos – Jorge Velásquez

### OBJETIVOS

El propósito es entregar a cada estudiante los conocimientos y conceptos fundamentales que sustentan los métodos de explotación subterráneos. Comprenderá los fenómenos físicos que determinan la funcionalidad e interferencias operacionales en los métodos de explotación subterráneos selectivos y masivos, al igual que los conceptos geomecánicos aplicados al diseño minero.

### CONTENIDOS

- Aspectos geomecánicos de métodos de explotación subterránea
- Dimensionamiento de unidades básicas de explotación en minería. Parte 1
- Dimensionamiento de unidades básicas de explotación en minería. Parte 2
- Ejercicios: Métodos de estabilidad gráfico -SLOS
- Variantes Mineras de Panel Caving y Esfuerzo Abutment
- Ejercicio: Métodos de estabilidad gráfico – Caving
- Mecanismos y herramientas de estimación del Caving
- Dimensionamiento de pilares y losas
- Transición Rajo – Subterránea
- Capacitación Software MineRoc
- Ejercicio: pilares en block Caving y room and pilar
- Charla Rigo Rimmelin. Global Practice Lead Geotechnical (Resource Centre of Excellence), BHP
- Mecanismos básicos de subsidencia
- Herramientas de estimación
- Ejercicio: Transición

### TRABAJOS PRÁCTICOS

- ⇒ Ejercicios prácticos relacionados al diseño en minería subterránea, apoyándose en el uso de metodológicas empíricas y software.
- ⇒ Se utilizarán, entre otros, los programas Dips, Cpillar, MineRoc y RS2 para el análisis de estabilidad.



## CURSO: GEOMECÁNICA EN MINERÍA A CIELO ABIERTO

Profesor: Rigo Rimmelin, Javier Vallejos

### OBJETIVOS

El propósito es que los participantes conozcan y apliquen las herramientas geomecánicas, utilizadas en el diseño en minería a cielo abierto para evaluar la estabilidad de los diseños, los riesgos asociados y las metodologías actuales para el control y monitoreo.

### CONTENIDOS

- ⇒ Introducción. Métodos de explotación diseño minería a rajo abierto
- ⇒ Proceso de diseño geotécnico
- ⇒ Criterios de Aceptabilidad del diseño e inputs para planificación minera
- ⇒ Diseño geotécnico de taludes
- ⇒ Metodologías de evaluación (análisis cinemático, equilibrio límite, modelos numéricos)
- ⇒ Ejercicio: Dominios estructurales y Análisis Cinemático
- ⇒ Hidrogeología en Minas a Rajo Abierto
- ⇒ Monitoreo e instrumentación hidrogeológica
- ⇒ Ejercicio: Banco Berma – Análisis interrampa y global, método de equilibrio y macrobloques.
- ⇒ Análisis de estabilidad banco-berma
- ⇒ Análisis de estabilidad interrampa y global. Consideraciones para cierre mina
- ⇒ Ejercicio: Análisis interrampa y global. Método de equilibrio. Método de elementos finitos
- ⇒ Geotécnica de botaderos de lastre y ripios.
- ⇒ Reconciliación geotécnica y full control
- ⇒ Instrumentación, monitoreo e integración de datos
- ⇒ Sistemas de alerta temprana
- ⇒ Interacción Rajo – Subterránea
- ⇒ Concurrente Rajo- Subterránea
- ⇒ Transición Subterránea - Rajo

## TRABAJOS PRÁCTICOS

Ejercicios prácticos y tutoriales con software geotécnicos. Se utilizarán, entre otros, los programas Dips, RS2, Slide, para análisis de estabilidad de taludes mineros.



## CURSO: MODELAMIENTO NUMÉRICO EN GEOMECÁNICA

Profesor: Javier Vallejos

### OBJETIVOS

El objetivo es que cada estudiante adquiera las herramientas teóricas y prácticas de los distintos tipos de métodos numéricos, aplicados a problemas de diseño minero superficial y subterráneo. Además, entenderán las etapas necesarias para la construcción de un modelo numérico; la identificación y cuantificación de parámetros relevantes a incorporar en la modelación numérica, la importancia de la geometría y la interpretación de los resultados en términos de la aceptabilidad del diseño.

### CONTENIDOS

- ⇒ Introducción al modelamiento numérico
- ⇒ Parámetros del Macizo Rocoso
- ⇒ Factor de seguridad
- ⇒ Elementos finitos
- ⇒ Diferencias finitas
- ⇒ Ejercicios: Inicialización de esfuerzos RS2 – Estabilidad de pared colgante en SubLevel Stopping
- ⇒ Aceptabilidad del diseño
- ⇒ Modelos Constitutivos – Plasticidad, Falla frágil
- ⇒ Modelamiento de taludes
- ⇒ Ejercicio: Estabilidad de taludes de roca Slide/RS2
- ⇒ Ejercicio: Presa de Relaves
- ⇒ Ejercicio: Convergencia
- ⇒ Introducción del curso Map3D
- ⇒ Generalidades del modelamiento numérico
- ⇒ Método de elementos de borde (BEM)
- ⇒ Diseño e implementación de Modelos. Map3D.
- ⇒ Parte 1: Diseño de excavaciones, unidades geotécnicas

- ⇒ Parte 2: Diseño de fallas y estructuras geológicas
- ⇒ Calibración de modelos. Map3D
- ⇒ Aspectos generales de Flac3D (Octree, FISH, Python, Interfaz, etc.)
- ⇒ Uso de FLAC3D en estabilidad de taludes en roca
- ⇒ Uso de FLAC3D en minería subterránea de SLS
- ⇒ Uso de FLAC3D en minería subterránea de caving

### TRABAJOS PRÁCTICOS

Actividades prácticas donde cada estudiante tendrá la oportunidad de aplicar los conceptos en casos aplicados al modelamiento numérico en geomecánica. Esto se complementará por medio de ejercicios prácticos y tutoriales con software geotécnicos. Se utilizarán, entre otros, los programas RS2, RS3 y FLAC3D.



## CURSO: SEMINARIO DE CASOS DE ESTUDIO

Profesor: Javier Vallejos

### OBJETIVOS

En este curso, cada participante aplicará los aspectos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo del programa.

Para este fin, deberán plantear un caso de estudio, proveniente de su experiencia profesional, el cual deberán estudiar y analizar desde el punto de vista geomecánico, acorde a los contenidos del curso.

Al final del módulo se realizarán las presentaciones finales de los distintos temas que serán discutidos con cada integrante del programa y profesores.

### CONTENIDOS

- ⇒ Desarrollo de casos de estudio
- ⇒ Presentaciones y discusión

### TRABAJOS PRÁCTICOS

- ⇒ Cada estudiante dispondrá de acceso a las herramientas vistas a lo largo de los módulos para el desarrollo de los casos de estudio propuestos.
- ⇒ Discusión grupal de los casos de estudio propuestos

