



**PROGRAMA DE ASIGNATURA  
AÑO 2025**

**ANTECEDENTES GENERALES\***

<b>CARRERA</b>	Ingeniería Civil en Minas				
<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	Mecánica de rocas (asignatura Hito I)				
<b>CÓDIGO DE LA ASIGNATURA</b>	MSMI65				
<b>AÑO/SEMESTRE</b>	Segundo año/semestre IV				
<b>TIPO DE FORMACIÓN**</b>	<b>GENERAL (G)</b>		<b>BÁSICA (B)</b>		<b>PROFESIONAL (P)</b> X
<b>DURACIÓN</b>	<b>SEMESTRAL</b>	X	<b>ANUAL</b>		<b>OTRO (MODULAR)</b>
<b>FLEXIBILIDAD</b>	<b>OBLIGATORIO (O)</b>	X	<b>ELECTIVO (E)</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>TEÓRICO-PRÁCTICO (TP)</b>		<b>TEÓRICO Y PRÁCTICO (T/P)</b>	X	<b>PRÁCTICA (P)</b>
<b>MODALIDAD</b>	<b>PRESENCIAL</b>	X	<b>VIRTUAL</b>		<b>MIXTA</b>
<b>CRÉDITOS SCT</b>	5				
<b>HORAS DE DEDICACIÓN</b>	HORAS PRESENCIALES DIRECTAS	2 T 2 P	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	4,5 C	
<b>APRENDIZAJES PREVIOS REQUERIDOS</b>	Geología Aplicada a la Minería I Mecánica de Sólidos				

**DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

Asignatura de naturaleza profesional, obligatoria y, teórico y práctica. Tributa a las competencias específicas *Diseña mallas de perforación y tronadura considerando parámetros geológicos, geotécnicos y geomecánicos del macizo rocoso como parte del proceso de operaciones mineras; y, Integra conocimientos y habilidades para dar cuenta del logro de resultados de aprendizaje, ambas en su nivel intermedio.*

En esta asignatura, el estudiante desarrollará una comprensión integral de los principios fundamentales de la mecánica de rocas y su aplicación en ingeniería minera. Se abordarán conceptos clave sobre el comportamiento mecánico de los macizos rocosos, la caracterización de sus propiedades físicas y mecánicas, y la evaluación de su estabilidad en excavaciones subterráneas ya cielo abierto. A través de un enfoque teórico-práctico, se proporcionarán herramientas para la modelación de esfuerzos y deformaciones en rocas, contribuyendo a la toma de decisiones en proyectos mineros

<b>Competencia Especifica y/o Genérica</b>	1.2 Diseña mallas de perforación y tronadura considerando parámetros geológicos, geotécnicos y geomecánicos del macizo rocoso como parte del proceso de operaciones mineras.
Nivel de Desarrollo de la competencia	1.2.1 Identifica los conceptos relacionados con mallas de perforación y tronadura considerando los parámetros geológicos, geotécnicos y geomecánicos del macizo rocoso.

Resultado/s de Aprendizaje	1.2.1.1 Analiza los estados constitutivos en Macizos rocosos, como esfuerzos y deformación que se generan en la estabilidad y comportamiento en un macizo rocoso. 1.2.1.2 Evalúa la estabilidad de excavaciones en macizos rocosos a partir de la caracterización de ensayos y análisis de muestras geotécnicas y geomecánicas.
<b>Competencia Especifica y/o Genérica</b>	7.5 Integra conocimientos y habilidades para dar cuenta del logro de resultados de aprendizaje.
Nivel de Desarrollo de la competencia	7.5.1 Utiliza conocimientos y habilidades adquiridas para la resolución de problemas propios de las ingenieras de base científica en el área de su profesión.
Resultado/s de Aprendizaje	7.5.1.1 Aplica conocimientos y habilidades aprendidas para la resolución de problemas propios de las ingenieras de base científica en el área de su profesión.

## **UNIDADES DE APRENDIZAJE**

### **Unidad 1: Introducción a la Mecánica de Rocas**

¿Qué es Mecánica de Rocas?  
 Objetivos y Alcances de la Mecánica de rocas  
 Conceptos básicos de la mecánica de rocas  
 Postulados de mecánica de rocas.  
 Propiedades índices de las rocas  
 Paralelismo entre mecánica de suelos y rocas.  
 Principales formaciones de rocas  
 Principales formaciones rocas a partir de los suelos.

### **Unidad 2: Fundamentos y Aplicaciones del Análisis de Esfuerzos en Rocas**

Conceptos fundamentales  
 Ecuaciones diferenciales de equilibrio  
 Análisis de esfuerzos  
 Problemas bidimensionales  
 Esfuerzos en un plano  
 Equivalencias de signos para esfuerzos de tracción y compresión.  
 Deducción de ecuaciones generales de esfuerzos normales y cizalle ( $\sigma$  vs  $\tau$ )  
 Concepto de fricción y cohesión ( $\phi$  -  $C_o$ )  
 Circulo de Mohr y aplicaciones  
 Trayectorias de esfuerzos  
 Problemas tridimensionales  
 Conceptos fundamentales  
 Cosenos directores  
 Invariantes tensor - esfuerzo  
 Esfuerzos principales  
 Fuerzas externas e internas  
 Construcción de circulo de Mohr  
 Ejercicios introductorios relacionados círculo de Mohr  
 Criterios de Fallas para rocas

Criterio Mohr- Coulomb  
Cálculo y aplicaciones básicas círculo de Mohr-coulomb  
Criterio Hoek and Brown  
Cálculo y aplicaciones básicas Hoek and Brown  
Tipos de esfuerzos en un Macizo rocosos  
Cálculos y aplicaciones de métodos teóricos  
Cálculo y aplicaciones círculo de Mohr-coulomb  
Cálculo y aplicaciones Hoek and Brown

**Talleres:** Resolución de ejercicios aplicados.

### **Unidad 3: Interacción de Esfuerzos y Deformaciones: Modelos y Aplicaciones en Macizos Rocosos**

Cálculo y aplicaciones cosenos directores  
Cálculo y aplicaciones invariantes tensor esfuerzos  
Aplicaciones Método Hollow inclusión  
Deformación  
Deformación Infinitesimal (Formula euleriana)  
Grandes deformaciones (Formulación Lagrangiana)  
Conceptos básicos sobre teoría elástica  
Concepto tensión-deformación  
Deformaciones lineales y angulares  
Aplicación de Círculo de Mohr para deformaciones lineales y angulares  
Representaciones y módulos elásticos  
Rosetas de deformación triangular, equilátera y rectangular.  
Definición de módulos elásticos tradicionales  
Módulo de Young  
Módulo de Poisson  
Módulo de Rigidez  
Módulo de compresión volumétrica  
Metodologías para medir deformaciones

### **Unidad 4: Caracterización y Evaluación del Estado Tensional en Macizos Rocosos**

Definición de Macizos rocosos.  
Macizos rocosos discontinuos.  
Clasificación de macizos rocosos y características de heterogeneidad  
Discontinuidades y planos de ruptura  
Planos de Fallas y diaclasas.  
Indicadores de discontinuidades y su evaluación  
Aplicaciones en el análisis de macizos rocosos discontinuos  
Modelos y Criterios de Evaluación  
Modelo de Patton  
Modelo de Barton- Chowbey  
Modelo de Maksimovic  
Resistencia y comportamiento mecánico  
Resistencia a la Compresión Simple  
Resistencia a la Tracción  
Resistencia al corte

Aplicaciones prácticas y estudio de casos  
 Casos Geoestáticos  
 Aplicaciones Macizos rocosos y discontinuidades

**Laboratorios (Planificado):** Ensayos destructivos y no destructivos para rocas

- Experiencia N°1 Normalización de Núcleos de Roca
  - Preparación de Muestras, Extracción de Testigos, Corte y Pulido
  - Muestras Regularizadas y No Regularizadas
- Experiencia N°2 Fundamentos Ensayos No Destructivos
  - Ensayos para Medir Densidades de Rocas
  - Ensayos para Medir Humedad, saturación y Porosidad de Rocas
- Experiencia N°3 Cálculo de fricción y dureza
  - Ensayos para Medir Fricción Básica
  - Dureza de Smith
  - Ensayos para Medir Módulos Elásticos Dinámicos
- Experiencia N°4
  - Resistencia a la Compresión Simple
  - Ensayos de Tracción indirecta, método brasileño.
  - Ensayo Método brasileño Chevrón (NSCB)
  - Ensayo Carga Puntual
- \*Experiencia N°5 Cálculo de fricción residual
  - Ensayos de Resistencia a la Compresión Triaxial
  - Ensayo de Corte Directo en Celda Hoek

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN**

<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN</b> <i>Nota Final = Promedio de RA0, 02 y 03</i>
1.2.1.1 Analiza los estados constitutivos en Macizos rocosos, como esfuerzos y deformación que se generan en la estabilidad y comportamiento en un macizo rocoso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones del docente</li> <li>- Conferencias de expertos</li> <li>- Proyectos de Investigación</li> <li>- Resolución de problemas</li> <li>- Lecturas colaborativas</li> <li>- Lectura de bibliografía y exposiciones grupales</li> <li>- Talleres individuales y grupales de investigación.</li> </ul>	RA 01: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas escritas (60%) Unidad 1 y 2 07/10/2025</li> <li>- Trabajo y presentación (30%). 24/09/2025</li> <li>- Ayudantías: Taller de ejercicios (10%). 07/10/2025</li> </ul>
1.2.1.2 Evalúa la estabilidad de excavaciones en macizos rocosos a partir de la caracterización de ensayos y análisis de muestras geotécnicas y geomecánicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones del docente</li> <li>- Conferencias de expertos</li> <li>- Estudio individual</li> <li>- Tareas individuales</li> <li>- Proyectos de Investigación</li> <li>- Resolución de problemas</li> <li>- Trabajo grupal</li> </ul>	RA02: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba escrita (75%) Unidad 3 12/11/2025</li> <li>- Ayudantías (10%)</li> <li>- Laboratorio (15%)</li> </ul>

7.5.1.1 Aplica conocimientos y habilidades aprendidas para la resolución de problemas propios de las ingenieras de base científica en el área de su profesión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones del docente</li> <li>- Estudio individual</li> <li>- Tareas individuales</li> <li>- Proyectos de Investigación</li> <li>- Resolución de problemas</li> <li>- Trabajo grupal</li> </ul>	RA03: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba escrita. Unidad 4</li> <li>17/12/2025</li> <li>- Ayudantías (10%)</li> <li>- Laboratorio (15%)</li> </ul>
Examen Primera oportunidad		06/01/2025
Examen Segunda oportunidad		03/01/2025

## EXIGENCIAS DE LA ASIGNATURA

---

Respecto a la asistencia:

- La asistencia a las sesiones teóricas no podrá ser inferior a un 75% (según reglamento del estudiante).
- La asistencia a las sesiones de laboratorio y/o talleres es de carácter obligatorio y debe ser del 100%. No se permitirán inasistencias, salvo casos justificados y debidamente documentados (según reglamento del estudiante), sin embargo, no se podrá solicitar la reposición de evaluaciones prácticas.

La falta de asistencia sin justificación puede llevar a la pérdida del derecho a rendir evaluaciones o incluso a reprobar la asignatura. En casos justificados (ejemplo: enfermedad con certificado médico), se pueden solicitar reposiciones de evaluaciones teóricas.

Los exámenes de primera y segunda oportunidad de cada uno de los resultados de aprendizaje serán tomados al final del semestre, según le corresponda al alumno.

## BIBLIOGRAFÍA.

---

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Mecánica de suelos / Juárez Badillo, Rico Rodríguez, Tomo 1 fundamentos de la mecánica de suelos,3 edición 2016
- Mecánica de rocas / Engineering rocks mechanics, edition original 1995/ John A. Hudson
- Hans Niemeier R., Geología estructural, 1a edición 2008
- Manual básico de clasificaciones geomecánicas, índice Q y Rock Mass Rating/ Dr. Luis borda bordehore. (Oruro 2015)
- Mecánica de suelos / R. L'HERMINIER, 1978 3a edición (624.15136.L611m.E)
- Mecánica de Fractura, monografía tecnológica N°1 / Luis A. de Vedia. 1986
- Rock Mechanics for underground mining, 2° edition/ Brady, B. & Brown, E.
- Mecánica de Materiales/ Timoshenko , S.P. & Gere, J.M.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Guías de laboratorio / Depto. Ingeniería en Minas U.A (2014-2018)
- Principales Ensayos destructivos y no destructivos/ Albino Vargas 2005
- Tesis departamento Ingeniería en Minas.
- Software:  
RocLab – Rocdata – Dips - Slide