



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento: Minería  
Area: Minería

(Programa del año 2025)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MECÁNICA DE ROCAS Y VOLADURAS	TEC. UNIV. EN MINERÍA	004/2 0-CD	2025	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FARA, RAUL MARCELO	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
TORRES MORALES, GUILLERMO	Prof. Co-Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
12/03/2025	24/06/2025	15	90

### IV - Fundamentación

La importancia del conocimiento del Técnico en Minería en comprender el comportamiento del macizo rocoso tanto para sostenerlo como para efectuar las voladuras.

Se hará hincapié en los mecanismos de reacción y propiedades de los explosivos, los criterios de selección de los mismos para las distintas aplicaciones, los accesorios y sistemas de iniciación necesarios para su uso práctico.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Conocer y comprender el comportamiento de los macizos rocosos en minería.
- Conocer y comprender los métodos de caracterización geomecánica de las rocas y de los macizos rocosos y sus discontinuidades con la ayuda de ensayos de laboratorio y prácticas de campo.
- Conocer los explosivos, sus mecanismos de reacción y propiedades
- Conocer y comprender el comportamiento de los explosivos en minería y obras viales.

### VI - Contenidos

#### TEMA 1: Propiedades mecánicas de las rocas

##### 1.1: RESISTENCIA DE LAS ROCAS

- .Resistencia a compresión simple
- .Resistencia a tracción
- .Resistencia triaxial

## 1.2: CRITERIOS DE ROTURA

.Mohr-Coulomb

.Hoek y Brown

## 1.3: COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LAS ROCAS

.Comportamiento dúctil

.Comportamiento frágil

.Comportamiento viscoplastico

## **TEMA 2: Propiedades mecánicas de las discontinuidades**

### 2.1: RESISTENCIA DE LAS DISCONTINUIDADES

.Resistencia de pico

.Resistencia residual

### 2.2: COMPORTAMIENTO DE LAS DISCONTINUIDADES

.Discontinuidades lisas

.Discontinuidades rugosas

### 2.3: CARACTERIZACIÓN DE DISCONTINUIDADES

. Orientación

. Espaciado

. Continuidad

. Apertura

. Rugosidad

. Resistencia de los labios

. Relleno

## **TEMA 3: Propiedades mecánicas de los macizos rocosos**

### 3.1: CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA EN EL CAMPO

.Litología

.Estructura

.Meteorización

.Características mecánicas de las discontinuidades

### 3.2: CLASIFICACIONES GEOMECÁNICAS

.Barton

.Bieniawski.

### 3.3: CRITERIOS DE ROTURA

.Mohr-Coulomb

.Hoek y Brown

## **TEMA 4: Tensiones naturales en la corteza terrestre**

### 4.1: ORÍGENES DE LAS TENSIONES NATURALES

.Tensiones elásticas

.Anomalías de campo tensional

### 4.2: MEDIDAS DE TENSIONES

.Sobreperforación

.Fracturación hidráulica

## **TEMA 5: Estabilidad de taludes**

4.1 Conocer los tipos principales de rotura de taludes en roca.

4.2 Aplicar los conocimientos de mecánica de rocas a los estudios de estabilidad de taludes.

## **TEMA 6: Propiedades y características de los explosivos.**

5.1 Cálculo de características teóricas de los explosivos.

5.2 Características prácticas de los explosivos y métodos de ensayo Resolución de ejercicios en aula Ejecución de ensayos en campo.

### **TEMA 7: Accesorios de voladura.**

- 6.1 Detonadores ordinarios y mecha lenta.
- 6.2 Detonadores eléctricos. Detonadores no eléctricos. Detonadores electrónicos.
- 6.3 Otros sistemas de iniciación secuencial.

### **TEMA 8: Selección de explosivos. Voladuras en bancos.**

- 7.1 Mecanismos de rotura.
- 7.2 Cálculo de la carga - Distribución de la carga en el barreno.
- 7.3 Secuencias de encendido y tiempos de retardo.
- 7.1 Voladura de Corte y Precorte.

### **TEMA 9: Voladuras en túnel. Control de Vibraciones.**

- 8.1 Distintos tipos de cueles.
- 8.2 Esquemas de franqueo. Destroza. Zapateras. Barrenos de contorno.
- 8.3 Secuenciación de voladuras en túnel.
- 8.4 Tipos de ondas sísmicas producidas en las voladuras y funcionamiento de los equipos de medida de vibraciones y su utilización práctica. Concepto de carga operante.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

TRABAJO PRÁCTICO N° 1 Uso de la brújula geológica

TRABAJO PRÁCTICO N° 2 Determinación De La Resistencia a La Compresión Uniaxial Mediante Uso De Prensa De Carga Completa

TRABAJO PRÁCTICO N° 3 Determinación De La Resistencia a La Tracción

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 Determinación De La Resistencia a La Compresión Uniaxial Mediante Uso De Martillo Schmidt

TRABAJO PRÁCTICO N° 5 Determinación De La Resistencia a La Compresión Uniaxial Mediante Uso De Prensa De Carga Puntual

TRABAJO PRÁCTICO N° 6 Ensayo De Resistencia Triaxial

TRABAJO PRÁCTICO N° 7 Determinación De La Calidad De La Roca Por El Método De La Tangente

TRABAJO PRÁCTICO N° 8 Determinación Del RQD (Rock Quality Designation)

TRABAJO PRACTICO N° 9 Clasificación de Macizos Rocosos (Practico de Campo)

TRABAJO PRACTICO N° 10 Propiedades de los explosivos. Accesorios de Voladuras.

TRABAJO PRACTICO N° 11. Cálculo de carga. Aplicación práctica.

TRABAJO PRACTICO N° 12 Cálculo del volumen de roca volada, cantidad de explosivo cargado y consumo específico, estudio de distintos casos.

TRABAJO PRACTICO N° 13. Cálculo de carga y medición de vibración y onda aérea en un proyecto de campo.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Para la regularidad de la materia:

La realización y aprobación de la totalidad de los trabajos prácticos.

La aprobación de dos exámenes parciales-

Para la aprobación de la materia:

Examen final( El mismo constara de un ejercicio practico y conocimientos teóricos).A programa abierto. El mismo podrá ser en forma oral o escrita.

La promoción de la materia se lograra mediante las condiciones señaladas para la regularidad mas la aprobación de un examen de integración de contenidos al finalizar el cuatrimestre, el mismo constara de una parte practica y contenidos teóricos.

## **IX - Bibliografía Básica**

[1] -Apuntes de Cátedra de elaboración propia en fotocopia y apoyo electrónico 2024

[2] -INGENIERIA GEOLOGICA, Luis I. Gonzáles de Vallejos, ISBN:84-205-3104-9 --Ultima reimpresión 2005

[3] - MANUAL DE PERFORACIÓN, EXPLOSIVOS Y VOLADURAS. MINERÍA Y OBRAS PÚBLICAS. López Jimeno, Carlos. López Jimeno, Emilio. García Bermúdez, Pilar. ISBN:978-84-96140-60-8. Madrid 2017.

[4] - TECNOLOGÍA DE CANTERAS Y GRAVERAS, Marfany Oanes, Antonio, ISBN: 84-923128-7-4. Madrid 2004.

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] -COATES, D.F. Fundamentos de mecánica de rocas, 1era. 1973 Madrid.

[2] -STAGG, K.G. ZIENKIEWICZ, O.C. Mecánica de rocas en la ingeniería practica, 01.ed 1970 Madrid.

[3] -TÉCNICA MODERNA DE VOLADURA DE ROCAS, Langefors, U. Kihlström, B. Urmo 1987.

[4] -DISEÑO DE VOLADURAS, DR Calvin J. Konya, Ing. Enrique Albarrán. 970-92076-0-1. México 1998.

[5] -PERFORACIÓN Y VOLADURAS DE ROCAS EN MINERÍA. Juan, Herrera Herbert; Jorge Castilla Gómez; Bernaola Alonso, José. Madrid 2013.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Comprender el comportamiento mecánico de las rocas.

Comprender el comportamiento mecánico de las discontinuidades de los macizos rocosos.

Comprender el comportamiento mecánico de los macizos rocosos.

Conocer los tipos principales de rotura de taludes en roca.

Conocer los explosivos, sus mecanismos de reacción y propiedades.

Conocer y comprender el comportamiento de los explosivos en Obras mineras y obras viales.

Conocer y comprender las mezclas explosivas para lograr la mayor eficiencia en la voladura de acuerdo al comportamiento de la roca.

## **XII - Resumen del Programa**

1. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS

2. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS DISCONTINUIDADES

3. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MACIZOS ROCOSOS

4. TENSIONES NATURALES EN LA CORTEZA TERRESTRE

5. ESTABILIDAD DE TALUDES

6. PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EXPLOSIVOS.

7. ACCESORIOS DE VOLADURA.

8. SELECCIÓN DE EXPLOSIVOS, VOLADURAS EN BANCOS.

9. VOLADURAS EN TÚNEL, CONTROL DE VIBRACIONES

### **XIII - Imprevistos**

Se irán resolviendo a medida que se presenten.

### **XIV - Otros**