



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

**(Programa del año 2011)**  
**(Programa en trámite de aprobación)**  
**(Presentado el 31/10/2011 19:31:22)**

### **I - Oferta Académica**

| <b>Materia</b>          | <b>Carrera</b> | <b>Plan</b> | <b>Año</b> | <b>Período</b>  |
|-------------------------|----------------|-------------|------------|-----------------|
| (OPTATIVA V) LABOREO IV | ING.EN MINAS   | 007/08      | 2011       | 2° cuatrimestre |

### **II - Equipo Docente**

| <b>Docente</b>               | <b>Función</b>          | <b>Cargo</b> | <b>Dedicación</b> |
|------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------|
| ARREDONDO, FAUSTINO EDUARDO  | Prof. Responsable       | P.Adj Simp   | 10 Hs             |
| NOCERA, OSCAR COSME          | Prof. Colaborador       | P.Adj Exc    | 40 Hs             |
| GIL COSTA, GRACIELA VERONICA | Responsable de Práctico | JTP Exc      | 40 Hs             |
| CABRERA, LUIS ALBERTO        | Auxiliar de Práctico    | JTP Simp     | 10 Hs             |

### **III - Características del Curso**

| <b>Credito Horario Semanal</b> |                 |                          |                                              |              |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------------------|--------------|
| <b>Teórico/Práctico</b>        | <b>Teóricas</b> | <b>Prácticas de Aula</b> | <b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b> | <b>Total</b> |
| Hs                             | 2 Hs            | 1 Hs                     | 1 Hs                                         | 4 Hs         |

| <b>Tipificación</b>                                   | <b>Periodo</b>  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|
| E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo | 2° Cuatrimestre |

| <b>Duración</b> |              |                            |                          |
|-----------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Desde</b>    | <b>Hasta</b> | <b>Cantidad de Semanas</b> | <b>Cantidad de Horas</b> |
| 08/08/2011      | 18/11/2011   | 15                         | 60                       |

### **IV - Fundamentación**

Conocer en detalle los métodos subterráneos de alta productividad. Diseñar y planificar desarrollo, preparación y explotación de Minas subterráneas. Diseñar la Ventilación de Minas Metalíferas

### **V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

#### **Tema 1**

Maquinaria de extracción Elementos que componen la maquinaria de extracción y cabrestante. Elementos de seguridad. Guionajes. Estaciones de embarque y desembarque. Cables de extracción, tipos. Relación entre diámetros de poleas, tambores y cables. Mantenimientos y revisiones. Disposiciones reglamentarias.

#### **Tema 2**

Esquemas de Ventilación y Conducción de la Corriente de Aire. Objeto y justificación. Entradas y retornos principales. Circulación de la corriente de aire. Velocidades máximas y mínimas. Planificación conjunta de la ventilación con las labores en explotación y con el resto de los servicios de la mina. Ventilación ascendente y descendente. Puertas y esquemas de ventilación. Cierre de labores y sellado de explotaciones.

#### **Tema 3**

Ventiladores Principales. Introducción: Objeto y justificación. Tipos de ventiladores. Curva característica del ventilador. Regulación de los ventiladores. Acoplamiento de ventiladores. Elección del ventilador. Inversión de la corriente de

ventilación. Régimen de marcha. Equipos de medida y control.

Ventilación Secundaria. Introducción: Objeto y justificación. Esquema de ventilación. Criterio de selección. Reglas básicas de la ventilación secundaria. Medida de las características y determinación de una instalación de ventilación secundaria.

Ventilación de pozos y chimeneas. Ventilación en fondo de saco.

#### Tema 4

Cálculo de la Red de Ventilación. Objeto del cálculo de la red de ventilación. Cálculo de la ventilación natural. Costos Proyecto tipo de ventilación de minas metalífera.

#### Tema 5

Métodos de Control del polvo en Túneles y Minas Subterráneas: Ventilación. Agua, aditivos para el agua. Colectores de polvo. Modos de reducción de generación de polvo en las operaciones unitarias.

#### Tema 6

Pilares. Métodos de diseño de pilares. Mecanismos de falla. Métodos empíricos de diseño. Estimación de tensiones para el diseño de pilares. Recuperación de pilares horizontales. Recuperaciones de pilares verticales. Recuperación de pilares por hundimiento.

#### Tema 7

Soporte activo. Prevención a la caída de rocas, idea de reforzar la roca a través sistema de soporte activo, como los aspectos operacionales de interés de éste. Métodos para determinar la capacidad de soporte y las características más relevantes a ser consideradas en la elección de los pernos de anclajes en un sistema de soporte activo. Análisis de las teorías de diseño más comúnmente empleadas. Análisis general del costo para una aplicación particular.

#### Tema 8

Refuerzo de rocas con cable. Generalidades. Diseño de soporte con cable por métodos empíricos. Tipos de cable. Equipos utilizados.

#### Tema 9

Relleno. Introducción, clasificación de los rellenos hidráulicos, Materiales empleados en la preparación del relleno. Tipos de relleno hidráulico. Elementos fundamentales en los sistemas de relleno hidráulico, Especificaciones de calidad para el relleno hidráulico Relleno hidráulico convencional (de “Baja Densidad”). Relleno hidráulico de alta densidad. Relleno hidráulico pastoso. Diseño de propiedades mecánicas del relleno Antecedentes. Técnicas de diseño basadas en modelos de equilibrio limite. Técnicas de diseño basadas en modelos de Terzaghi. Técnicas de diseño basadas en tensión de confinamiento.

#### Tema 10

Dilución y Recuperación. Definiciones. Dilución inherente e inducida. Cámaras abiertas. Su vigilancia. Efecto de la dilución en el resultado económico de la explotación.

#### Tema 11

Conceptos Sobre Flujo Gravitacional Teoría de Flujo de Partículas Modelos Físicos: Elipsoide o envolvente de tiraje: Elipsoide límite. El proceso de hundimiento. Control durante la extracción. Método de socavación por subniveles. Diseño. Planificación. Método de Hundimiento de bloques. Diseño. Planificación.

#### Tema 12

Diseño de la Mina. Programación del Desarrollo. Programación y Optimización de la Preparación y Producción. Optimización (Rajo flotante, LP, simulación). Softwares de planificación.

## VI - Contenidos

**Métodos subterráneos de alta productividad. Hundimiento de bloques. Cámaras y pilares. Hundimiento por subniveles. Dimensionamiento de la mina y vida óptima. Planificación largo, mediano y corto plazo. Desarrollo y preparación. Infraestructura. Requerimientos del sistema de explotación. Equipos, mano de obra e insumos. Inversiones y costos. Geomecánica en el diseño minero. Cálculo en el sostenimiento de galerías y túneles. Análisis geomecánico en las explotaciones mineras. Sistemas de fortificación. Hundimientos mineros. Uso de un software minero para el diseño de labores subterráneas que asiste y complementa el plan de explotación**

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

TP 1: Resolver un circuito de ventilación.

TP 2: Cálculo de Pilares  
TP 3: Relleno  
TP 4: Diseño de una mina subterránea

## VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la condición de regular, los alumnos deberán:

Aprobar la totalidad de los trabajos prácticos de aula y de laboratorio

Presentar la carpeta de Actividades Prácticas.

Para aprobar la asignatura los alumnos deberán rendir examen de acuerdo a la reglamentación vigente.

Los alumnos libres que deseen aprobar el curso, deberán rendir por escrito un examen que contiene ejercicios y preguntas de las prácticas de aula. Una vez aprobado este examen, pasará a la evaluación en teoría, la que consistirá en el desarrollo de todos los temas que el Jurado solicite. La nota del examen será la obtenida de promediar las notas de los exámenes aprobados, escrito y oral.

## IX - Bibliografía Básica

[1] 1.-Apuntes de cátedra

[2] 2.-Surface and Underground Excavations, Ratan Raj Tatiya

[3] 3.-Underground Mine Practice, K. Mathus

[4] 4.- Underground Mining Methods and Equipment, Curso British Columbia University

[5] 5.-Techniques in Underground Mining, Hustrulid

## X - Bibliografía Complementaria

## XI - Resumen de Objetivos

Conocer en detalle los métodos subterráneos de alta productividad. Diseñar y planificar desarrollo, preparación y explotación de Minas subterráneas. Diseñar la Ventilación de Minas Metalíferas

## XII - Resumen del Programa

Tema 1 : Maquinaria de extracción

Tema 2: Esquemas de Ventilación y Conducción de la Corriente de Aire.

Tema 3: Ventiladores Principales. Ventilación Secundaria.

Tema 4: Cálculo de la Red de Ventilación.

Tema 5: Métodos de Control del polvo en Túneles y Minas Subterráneas

Tema 6: Pilares.

Tema 7: Soporte activo

Tema 8: Refuerzo de rocas con cable.

Tema 9: Relleno.

Tema 10: Dilución y Recuperación..

Tema 11: Flujo Gravitacional .

Tema 12: Diseño de la Mina..

## XIII - Imprevistos

se iran solucionando en la medida que se presenten

## XIV - Otros

| <b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b> |                             |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                | <b>Profesor Responsable</b> |
| Firma:                                         |                             |
| Aclaración:                                    |                             |
| Fecha:                                         |                             |