



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 MADRID.

DEPARTAMENTO DE
EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES Y OBRAS
SUBTERRÁNEAS

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
LABOREO II Y EXPLOSIVOS

Curso : 3º
Cuatrimestre : 2º
Carácter : Troncal

Créditos totales
Teóricos : 2,2
Prácticos : 2,3

PLAN DE ESTUDIOS 1996

Edición 2: 2002-09-23

LABOREO II Y EXPLOSIVOS: PROGRAMA

a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS

BLOQUE 1: Sistemas de explotación. Maquinaria

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1.1 *Conocer los distintos equipos mineros utilizados en las operaciones de arranque, carga y transporte tanto en minería a cielo abierto como subterránea.*
- 1.2 *Conocer la metodología y criterios para la selección de estos equipos en base al tipo de material y demás características de la operación.*

CONTENIDOS:

1.1: CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES ROCOSOS

- Clasificación rusa
- Clasificación americana
- Clasificación europea

1.2: SELECCIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS

- Metodología
- Criterios

1.3: EQUIPOS Y SISTEMAS

- Maquinaria de arranque directo en minería a cielo abierto
- Maquinaria de arranque directo en minería subterránea.
- Maquinaria de carga en minería a cielo abierto.
- Maquinaria de carga en minería subterránea.
- Maquinaria y sistemas de transporte en minería a cielo abierto.
- Sistemas de transporte horizontal, vertical e inclinado en minería subterránea.
- Transporte hidráulico: mineroductos, bombas

BLOQUE 2: El arranque mediante perforación y voladura. Los explosivos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 2.1 *Conocer la maquinaria de perforación para voladura.*
- 2.2 *Definir y caracterizar los explosivos industriales más utilizados así como otros accesorios utilizados en la voladura.*
- 2.3 *Analizar el mecanismo de arranque por voladura y establecer las bases para el diseño correcto de las mismas tanto si son a cielo abierto como si son subterráneas.*

2.4 *Conocer los riesgos inherentes a la operación de arranque por voladura así como las distintas formas de prevenirlos.*

CONTENIDOS:

2.1: EQUIPOS DE PERFORACIÓN

- Perforadoras percusivas
- Perforadoras rotativas

2.2: SUSTANCIAS EXPLOSIVAS Y SUS CARACTERÍSTICAS

- Explosivos primarios
- Explosivos secundarios
- Agentes explosivos

2.3: LOS EXPLOSIVOS INDUSTRIALES

- Dinamitas
- Hidrogeles
- Emulsiones
- ANFOS

2.4: LOS ACCESORIOS DE VOLADURA

- Detonadores
- Mechas
- Explosores

2.5: FUNDAMENTOS DEL ARRANQUE POR VOLADURA.

2.6: DISEÑO DE VOLADURAS EN BANCO

- Malla
- Carga por barreno
- Secuencia de encendido

2.7: DISEÑO DE VOLADURAS EN TÚNEL

- Esquema
- Carga por barreno
- Secuencia de encendido

2.8: VOLADURAS ESPECIALES

- Voladuras de contorno
- Voladuras en zanja

2.9: RIESGOS INHERENTES A LAS VOLADURAS

- Iniciación fortuita
- Proyecciones
- Vibraciones

BLOQUE 3: Los servicios mineros

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 3.1 Describir y analizar los distintos sistemas empleados para la estabilización y el sostenimiento de las excavaciones mineras.*
- 3.2 Conocer los distintos elementos contaminantes del aire en una explotación minera, los aparatos de medida correspondientes y los límites aceptables de concentración.*
- 3.3 Establecer los conceptos y formulaciones básicas de un sistema de ventilación.*
- 3.4 Descripción de los distintos tipos de ventiladores y aparatos auxiliares de medida.*
- 3.5 Conocer la metodología de cálculo de los distintos circuitos de ventilación.*

CONTENIDOS:

3.1: SISTEMAS DE ENTIBACIÓN Y SOSTENIMIENTO

- Bulonaje
- Hormigón proyectado
- Cuadros y cerchas
- Sistemas especiales

3.2: LA ATMÓSFERA EN LA MINA. ELEMENTOS CONTAMINANTES

- Polvo
- Gases
- Humos

3.3: FORMULACIONES BÁSICAS EN LOS CÁLCULOS DE VENTILACIÓN

- Ecuación general de la energía
- Caídas de presión por rozamiento, cambios de dirección o sección.

3.4: LOS VENTILADORES

- Leyes
- Ventiladores axiales y centrífugos. Características
- Formas de acoplamiento.

3.5: CIRCUITO DE VENTILACIÓN PRINCIPAL

- Prescripciones y recomendaciones relativas al mismo.
- Variantes posibles según la ubicación del ventilador.

3.6: VENTILACIÓN AUXILIAR

- Soplante
- Aspirante
- Mixta

BLOQUE 4: Los controles de la operación minera

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

4.1 *Conocer todos aquellos aspectos de la operación minera que requieren de un control o atención cotidiana o esporádica (el mantenimiento, la seguridad, los costes y las inversiones).*

CONTENIDOS:

4.1: ACCIDENTES Y SEGURIDAD.

4.2: REGLAMENTO Y LEGISLACIÓN MINERA.

4.3: EL MANTENIMIENTO. TALLERES DE MANTENIMIENTO.

4.4: ECONOMÍA MINERA

- Costes de capital
- Costes de operación

4.5: LAS INVERSIONES. CRITERIOS PARA EL CÁLCULO DE SU RENTABILIDAD.

b) BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:

- BERNAOLA, J., 1996. Fundamentos de diseño de voladuras. Fundación GÓMEZ.-PARDO.
- PLA, F., 1994. Fundamentos de Laboreo de Minas. Fundación GÓMEZ-PARDO.

COMPLEMENTARIA:

- HARTMAN, H.L., 1992. SME Mining Engineering Handbook, Vol. 1 and 2. AIME.
- KENNEDY, B.A., 1990. Surface mining. AIME.
- LUQUE CABAL, V., 1988. Manual de ventilación de minas. AITEMIN.
- MARTIN CONSULTANTS INC., 1982. Surface mining equipment.
- VARIOS, 1991. Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto. IGME.

c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS

NO HAY.

d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El examen consta de diez preguntas que se califican separadamente de 0 a 10 puntos, hallándose la media al final.