



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

(Programa del año 2005)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 24/11/2005 12:39:41)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MINERALURGIA	ING. EN MINERIA	12/98	4	1c

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
DZIOBA, BLANCA ROSA	Prof. Responsable	P.TIT EXC	40 Hs
ACUÑA, VICTOR GUSTAVO	Responsable de Práctico	JTP SEM	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
75 Hs	2 Hs	1 Hs	2 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2005	17/06/2005	15	75

### IV - Fundamentación

La actividad minera podemos decir, en forma general, que consiste en: 1) descubrir los recursos minerales escondidos en el suelo, 2) su posterior extracción y 3) colocarlo en condiciones para su utilización en las industrias metalúrgicas, cerámicas y químicas.

La presente asignatura tiene por objetivo preparar al ingeniero de minas para que pueda desarrollarse en diferentes actividades que se relacionan a la tercera etapa. Entre ellas podemos citar las siguientes: reducción de tamaño de las partículas, separación de partículas en clases de tamaños, concentración, eliminación de elementos indeseables, eliminación de propiedades indeseables, transporte y separaciones sólidos-líquidos.

De lo expresado anteriormente se fundamenta el desarrollo de la asignatura en cuestión.

### V - Objetivos

- Que el alumno adquiera los conocimientos teóricos básicos inherentes a las diferentes etapas de reducción de tamaño y funcionamiento de las diferentes máquinas asociadas a las mismas.
- Compresión de los diferentes procesos de concentración de minerales y máquinas asociadas.
- Que adquiera destreza en la resolución de problemas prácticos asociados a los temas expuestos anteriormente, demostrando que es capaz de razonar, plantear y discernir, haciendo uso de herramientas físico, matemáticas y químicas.
- Manejo de las diferentes máquinas de conminución y concentración y desarrollo de prácticas experimentales que les

permita evidenciar y comprender los principios teóricos impartidos.

## VI - Contenidos

**1- Introducción: Durante los primeros 5 - 10 el profesor ubica al alumno en el tema del día, tratando al mismo tiempo de averiguar si posee los conocimientos básicos para el desarrollo del tema en sí. Si es continuación de una clase anterior este tiempo se utiliza para recordar y retomar ideas y conceptos de interés que permitan desarrollar el tema con más fluidez y que no signifiquen una pérdida de tiempo.**

2- El desarrollo del tema del día se lleva a cabo de manera tal que se induce al alumno a que realice preguntas y en algunos casos especiales que sugieran o realicen propuestas que conlleven a la optimización del aprendizaje. El diálogo es la base del aprendizaje en esta asignatura..

3- Los últimos 5-10 minutos se destinan a que el alumno, con o sin ayuda del profesor, pueda exponer en forma sintética los conceptos básicos alcanzados.

**TEMA N° 1: Introducción: Justificación, Historia, esquema general del tratamiento mecánico de minerales.**

TEMA N° 2: Liberación: Liberación por reducción de tamaños, liberación por desprendimientos, partículas ligadas, grado de liberación.

TEMA N° 3: Trituradoras: Trituradoras a mandíbulas, giratorias, trituradoras a conos, trituradoras a martillos, trituradoras a rollos, trituradoras especiales.

TEMA N° 4: Molienda: Molinos a bolas, molinos a barras, molinos tubulares y otros.

TEMA N° 5: Clasificación por tamaños en el laboratorio: Tamizado, sedimentación, clasificación por el arrastre de fluidos, medición de los tamaños con el microscopio.

TEMA N° 6: Tamizado industrial: Superficies de tamizado, tipos de tamices, características de operación de los tamices.

TEMA N° 7: Concentración por medios físicos: procesos que dependen del calor y de la apariencia general, procesos que dependen de las propiedades térmicas, procesos que dependen de las propiedades eléctricas y magnéticas.

TEMA N° 8: Concentración gravitacional: operaciones con el jig, concentración en película laminar y trabajo con las mesas, concentración en columnas hidráulica, concentración por medios densos, concentración en espiral humprey, concentración en hidrociclones y otros.

TEMA N° 9: Concentración por procesos fisicoquímicos: concepto general de concentración por flotación y floculación. Equipos utilizados y los diferentes tipos de reactivos involucrados.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

Las prácticas de laboratorio se llevan a cabo normalmente después que los correspondientes temas teóricos ya han sido desarrollados. Durante estas prácticas el alumno recién puede comprender realmente la profundidad que contienen los diferentes conceptos y principios teóricos desarrollados en las clases teóricas. Para realizar una actividad organizada se les entrega con anticipación a los alumnos una Guía de Trabajos Prácticos y el alumno tiene la oportunidad de asistir a clases de consulta, con lo cual se garantiza el éxito de la práctica respectiva.

1) Ensayos de trituración con diferentes minerales: descripción, manejo y determinación cualitativa de la capacidad de la máquina para cada uno de los minerales y las variables más significativas.

2) Trituración Secundaria (molino a martillos): descripción, manejo y análisis de los productos obtenidos en ensayos realizados con grilla y sin grilla.

3) Clasificación de tamaño a escala laboratorio: aprendizaje de la técnica de tamizado, determinación de la eficiencia del tamizado, representaciones gráficas de los resultados.

4) Determinación de leyes de diferentes menas por medios ópticos.

5) Concentración gravitacional en Jig: aprendizaje y comprensión del funcionamiento del mismo.

6) Clasificación Hidráulica: aprendizaje y comprensión del funcionamiento de una columna hidroclasificadora.

7) Concentración Gravitacional en mesa: aprendizaje y comprensión de los diferentes principios que operan en el funcionamiento de las mesas de concentración y las diferentes variables que afectan la eficiencia y/o rendimiento de las mismas.

8) Concentración Gravitacional en Knelson.

9) Concentración por flotación.

## TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA

Consisten en prácticas de aula, en las que el alumno lleva a cabo la resolución de problemas varios. Con ello se pretende que el alumno comprenda y fije conceptos básicos, es decir, que aprenda a razonar e incluso que logre ejercer un rol protagónico en cuanto a tomas de decisiones se refiere, siempre dentro del tema en el que se está trabajando.

- 1) Determinación de razón de reducción.
- 2) Cálculo del índice de liberación por medios ópticos
- 3) Confección de curvas de distribución de tamaños.
- 4) Cálculo de razón de concentración.
- 5) Cálculo de recuperación.
- 6) Confección de curvas de distribución de tamaños.
- 7) Cálculo de parámetros característicos de menas.
- 8) Cálculo de índice de Bond.
- 9) Cálculo de eficiencia en la reducción de tamaño.
- 10) Cálculo de balances metalúrgicos.

## VIII - Regimen de Aprobación

### REGIMEN DE APROBACIÓN

Todas las actividades implementadas para la enseñanza de la asignatura (teoría, prácticas de aula y de laboratorio), son evaluadas a través de exámenes independientes y el alumno para obtener la regularidad de la asignatura debe obtener el 100% de los exámenes aprobados.

En base a las características de la asignatura los trabajos prácticos de aula y laboratorio siguen un orden secuencial que no puede ser violado; es decir, es imposible que el alumno pueda realizar un trabajo práctico sin haber realizado y aprobado los anteriores. Más allá de esta reglamentación el alumno tiene oportunidad de recuperar trabajos prácticos de laboratorio y aula, siempre y cuando no haya superado el 60 % de inasistencias y/o prácticos no aprobados.

### ALUMNOS REGULARES

El alumno quedara regular en la materia cumpliendo los siguientes requisitos:

- 1) Aprobación del 100% de los Trabajos prácticos.
- 2) Aprobación del 100% de los Exámenes Parciales.
- 3) Se tomarán dos Parciales con una Recuperación para cada uno.

### ALUMNOS LIBRES

Para los exámenes Libres , el alumno deberá aprobar un examen escrito y oral -práctico, que versará sobre un trabajo práctico de la guía correspondiente, siendo seleccionado por sorteo. Aprobada esta etapa, el alumno deberá rendir un examen oral de los contenidos teóricos de la Materia.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] 1-Tratamiento Mecánico de Minerales, Tomo 1. Ing. Pedro Marquina Herrera. Facultad de Ingeniería - Asentamiento Universitario Zapala. 1999
- [2] 2-Apuntes varios de cátedra
- [3] 3-Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. G. Brown. Manuel Marín & Cia., Editores. Provenza, 273 - Barcelona 1995.
- [4] 4-Elementos de Preparación de Minerales. Arthur F. Taggart. Primera Edición Española 1966 Ediciones Interciencia. Castanilla de los Angeles, 15. Madrid.
- [5] 5-Conminución de Minerales. J. Videla y R. Dzioba. Ed.UNSJ. 2000.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] 1-Tecnología de Procesamiento de Minerales. B.A. Wills. Cuarta Edición.Ed. Limusa. 1995.
- [2] 2-Principles of Mineral Dressing. A M.Gaudin. McGraw-Hill Book Company. New York and London. Ultima Edición. 1939

## **XI - Resumen de Objetivos**

Este curso pretende que el alumno adquiera los conocimientos teóricos básicos inherentes a las diferentes etapas de reducción de tamaño y funcionamiento de las diferentes máquinas asociadas a las mismas, como asimismo la comprensión de los diferentes procesos de concentración de minerales y máquinas asociadas.

Ello permitirá al alumno adquirir destreza en la resolución de problemas prácticos asociados a los temas expuestos anteriormente, demostrando que es capaz de razonar, plantear y discernir, haciendo uso de herramientas físico, matemáticas y químicas.

El manejo de las diferentes máquinas de conminución y concentración y desarrollo de prácticas experimentales les permitirá dirigir y/o participar en: dirección y ejecución de estudios mineralúrgicos, instalación y dirección de plantas de trituración, molienda y beneficio de minerales, análisis químicos y mineralógicos complementarios de los estudios y proyectos de beneficio, construcción de obras y equipos de uso mineralúrgico, instalación y dirección de obras de tratamiento de efluentes.

## **XII - Resumen del Programa**

El presente curso incluye en forma sintética el desarrollo de temas relacionados a la justificación e historia del tratamiento de minerales, a través del estudio y entendimiento del esquema general del tratamiento mecánico de minerales. El mismo comprende diferentes procesos unitarios que permiten su aplicación directa o sirven de materia prima para otros procesos de concentración del mineral de interés.

Para ello es necesario el desarrollo previo en forma independiente, que conducen a la comprensión de los siguientes temas, específicos de este curso o asignatura: Liberación, procesos reducción de tamaño y máquinas asociadas (trituración y molienda), clasificación por tamaños en el laboratorio y a nivel industrial, concentración por medios físicos, concentración gravitacional, y concentración por procesos fisicoquímicos.

## **XIII - Imprevistos**

Este curso normalmente no presenta imprevisto en cuanto a lo relacionado con el número y desempeño del equipo correspondiente, siempre y cuando no surjan imprevistos, tales como paros docentes y/o alumnos. Ello trae como consecuencia complicaciones horarias en los Jefes de Trabajos Prácticos, quienes tienen una dedicación semi-exclusiva, sumado a que los alumnos cursan normalmente un número elevado de cursos

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

#### **Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: