



Programa de: "Mineralogía y su Beneficio"

1. **Carrera/s:** Ing. Química; orientación Mineralurgia; 5º Año
Semestre 1º - Créditos asignados 7 (90 hs)
2. **Equipo de cátedra:** PTE; Ing. Zenobi, David Gianni
3. **Año de Vigencia:** 2007
4. **Objetivos generales:** Que los alumnos de Ingeniería Química con orientación en Mineralurgia adquieran los conocimientos que le permitan:
 - reconocer las características estructurales y fisicoquímicas de los minerales;
 - interpretar la génesis, yacencia, disponibilidad y utilización de los minerales, como los fundamentos para la exploración y explotación de yacimientos; y,
 - definir los procesos de reducción, clasificación y concentración; las tecnologías y el equipamiento de plantas de beneficio de minerales.

5. Contenidos:

1º Parte: Mineralogía

Unidad N°1

Mineralogía: Conceptos generales. Historia y divisiones de la mineralogía. Definición de roca y mineral. Denominación de los minerales. **Cristalografía:** Sistemas cristalográficos. Parámetros y elementos de cristalización. Relación paramétrica. Símbolos. Hábito cristalino. Constancia de los ángulos interfaciales. Clases, elementos, denominaciones y símbolos de simetría.

Unidad N°2

Mineralogía física: Exfoliación, partición y fractura. Dureza y tenacidad. Peso específico. Brillo y color. Luminiscencia y fluorescencia. Propiedades eléctricas y magnéticas. **Mineralogía óptica:** Reflexión y refracción de la luz. Angulo crítico. Doble refracción. Grupos ópticos. Observaciones con luz ordinaria. Medición de ángulos. Métodos para determinar el índice de refracción. Observaciones con microscopio de luz polarizada.

Unidad N°3

Mineralogía por rayos X: Fundamento de la difracción. Ecuación de Bragg. Determinación de estructuras cristalinas. Método del polvo. Difractómetro. **Mineralogía química:** Fórmulas. Relaciones y pesos de combinación. Proporción molecular. Composición porcentual. Cristalografía. Tipos de enlace y su influencia



en las propiedades de los minerales. Isomorfismo y polimorfismo. Clasificación de los minerales por grupo aniónico. Ensayos físicos y químicos expeditivos para el reconocimiento de minerales. Espectroscopio.

2º Parte: Yacimientos Minerales

Unidad N°4

Materias primas minerales: Legislación. Metalíferos. No metalíferos. Rocas de aplicación. Combustibles naturales y fuentes de energía. Usos industriales y especificaciones. Producción, consumo y yacimientos argentinos de importancia.

Unidad N°5

Prospección y exploración: Clasificación de los yacimientos minerales, por génesis y contenido. Conceptos de: hojas geológicas, aerofotografía, imagen satelital, métodos geofísicos y geoquímicos. Laboreos mineros de superficie y subterráneos. Cálculo de reservas: Determinación y clasificación. Muestreo y cubicación.

Unidad N°6

Explotación minera: Conceptos generales de métodos a cielo abierto y subterráneo. Reservas explotables. Factores de pérdida, dilución en mina, y de recuperación en planta. Factibilidad económica: Valor del mineral y/o concentrado. Inversiones.

3º Parte: Beneficio de Minerales

Unidad N°7

Tratamiento mecánico de minerales: Objeto. Conceptos de ley, alimentación, concentrado, medianías y residuos. Límite económico de la concentración de la mena. Necesidad del tratamiento mecánico de los minerales y rocas de aplicación. Operaciones y métodos principales.

Unidad N°8

Reducción de tamaños: Clasificación de las operaciones de trituración y molienda. Grado de reducción. Forma de las partículas. Concepto de Liberación: Liberación por reducción y por desprendimiento. Comportamiento de las partículas ligadas. Determinación del grado de liberación.

Unidad N°9

Maquinas de reducción de tamaños: Trituradoras de mandíbulas de acción periódica y continua. Molinos de rodillos, de martillos, de bolas y de barras. Tipos, descripción, rangos de aplicación y capacidades de producción. Ciclo abierto y cerrado, vías seca y húmeda, tipos de producto, capacidades de producción. Equipos complementarios.



Unidad Nº10

Clasificación granulométrica: Mecánica: parrillas, cribas planas y de tambor, fijas y móviles. Características constructivas, rangos de aplicación y capacidades de producción. Hidráulica: Fundamento teórico. Separadores helicoidales y de rastrillos, rangos de aplicación. Neumática: Principios y equipos. Rangos de aplicación. Intercalación de los equipos de clasificación entre los de reducción de tamaños.

Unidad Nº11

Concentración por diferencia de densidad: Métodos de concentración en jigs, mesas, espirales y medios densos. Principios que rigen su funcionamiento, características constructivas, modos de operación, rangos de aplicación, capacidades de producción y ubicación en un circuito de tratamiento mecánico de minerales. Equipos más utilizados en cada uno de los métodos. Sustancias formadoras de medios densos. Concentración óptica y radiactiva: principios, equipos y aplicación.

Unidad Nº12

Concentración por flotación: Principios y reactivos principales. Equipos utilizados, características constructivas, modos de operación, rangos de aplicación y ubicación en circuitos de tratamiento mecánico.. Concentración magnética y electrostática: Objeto y campo de Aplicación, niveles de magnetismo de los minerales. Métodos secos, húmedos, y tostación. Descripción de equipos y diagramas de concentración.

6. Bibliografía:

Kraus-Hunt-Ramsdell; Mineralogía; España; Mc Graw Hill; 1965
Hurlbut; Manual de Mineralogía de Dana; España; Reverté; 1974
Lahee; Geología Práctica; Barcelona, España; Omega; 1970
Holmes; Geología Física; Barcelona, España; Omega; 1980
Bateman; Yac. Minerales de Rendimiento Económico; Barcelona, España; Omega; 1974
Lavandaio; Elem. de Geología, Mineralogía y Materias Primas Minerales; BsAs; Pan. Min
Stoces; Elección y Crítica de Métodos de Explotación; Omega
Young; Elementos de Minería; Barcelona, España; G. Gili; 1955
Waganoff; Trituración, Molienda, Separación de Minerales; Argentina; Alsina; 1956
Fernández Miranda; Preparación Mecánica Minerales y Carbones; Madrid; Dossat; 1940
Costes; Equipos de Extracción y Preparación de Minerales; Barcelona; Tcos. Asoc; 1970
Perry; Manual del Ing. Químico; México, DF; Hispano América; 1996
Brown; Operaciones Básicas de Ingeniería Química; Barcelona; Marín; 1965
Willis; Técnicas de Procesamiento de Minerales; México DF; Limusa; 1987

7.Actividades Teóricas:

Los temas son presentados en forma general, para luego desarrollar cada una de sus partes en particular de forma teórica, práctica y participativa, mediante el uso de elementos pedagógicos, como: proyección de procesos, operaciones y equipos;

La Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria dependiente de la U.N.Cuyo se encuentra certificada bajo Normas ISO 9001:2000.



consulta bibliográfica en libros, revistas e internet; observación de muestras y procesos en laboratorio y campo.

8.Actividades Prácticas:

Comprende la realización de las prácticas de aula, de laboratorio, de planta piloto y de campo (con visitas a instalaciones minero industriales); la resolución de problemas abiertos y la elaboración de la carpeta de prácticos.

9.Metodología de Enseñanza:

Dado que los Alumnos de Ingeniería Química con orientación en Mineralurgia deben contar con la formación básica que les permita definir los procesos que sobre las principales sustancias minerales pueden ser aplicados para su beneficio, y que al cursar esta Asignatura ya cuentan con los conocimientos correspondientes al Área Curricular de Ingeniería, la metodología de enseñanza se basa fundamentalmente en la presentación de las particularidades fisicoquímicas de las sustancias minerales, las formas y combinaciones en que normalmente se presentan en la naturaleza, y los posibles métodos de tratamiento mecánico, mediante los que se puede lograr el adecuado beneficio de las distintas sustancias minerales, ya sea para el uso directo o el envío a un procesamiento metalúrgico.

La distribución de tiempo entre las tres partes contempladas en la programación de la asignatura, ha sido asignada en función a los objetivos establecidos, y es: Mineralogía, 30%; Yacimientos Minerales, 20%; y, Beneficio de Minerales, 50%.

Para el desarrollo de los contenidos mediante la metodología indicada, se requiere de la siguiente distribución horaria de actividades:

10.Evaluación:

En forma continua, en las clases definidas como teórica, práctica y participativa.

En forma periódica, mediante 3 coloquios (1 por cada parte de los contenidos).

Por la carpeta de trabajos prácticos.

Examen final de acuerdo a la reglamentación vigente.

Distribución de la carga horaria.

Actividades	Horas
1. Teóricas	60
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	7
3. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	13
4. Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	10
Total de Horas de la Actividad Curricular	90