

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI  
FACULTAD DE INGENIERIA - INSTITUTO DE METALURGIA  
POSGRADO EN INGENIERIA DE MINERALES

---

MATERIA: MINERALOGÍA APLICADA

CLAVE:

NUM. DE CREDITOS: 7

TIPO DE MATERIA:

PROPEDEUTICA [ ]  
BÁSICA [ ]  
BÁSICA DE LÍNEA [ X ]  
OPTATIVA [ ]

**DURACION DEL CURSO:**

**64 horas/Semestre**

**HRS SEMANA DE TEORIA:**

**3 horas**

**HRS SEMANA DE LABORATORIO:**

**1 horas**

**MATERIAS ANTECEDENTES:**

**Técnicas Avanzadas de Caracterización  
de Minerales**

**I. JUSTIFICACION:**

La importancia de la mineralogía aplicada se fundamenta en la aplicación de la información mineralógica para comprender y resolver problemas durante las etapas de exploración, explotación minera, procesamiento de minerales, de concentrados, productos de fundición y materiales relacionados. El conocimiento y seguimiento de la mineralogía descriptiva y cuantitativa contribuye enormemente a optimizar etapas de procesamiento y concentración de los minerales mediante la caracterización integral de las especies minerales que describa los tipos de intercrecimientos y posibilidades de liberación de las especies de valor económico.

**II. OBJETIVOS DEL CURSO:**

Estudiar las propiedades de los minerales que tienen influencia en el procesamiento de minerales. Correlacionar estudios de caracterización mineralógica con actividades a desarrollar en la optimización de procesos de recuperación. Presentar diversos casos específicos de estudios mineralógicos desde las características mineralógicas de los yacimientos hasta las etapas de concentración final.

**III. TEMARIO DEL CURSO**

**TEMA 1. Mineralogía Descriptiva**

**10 horas**

(6 horas de teoría y 4 horas de laboratorio)

**Objetivo:** El alumno conocerá y manejará algunas de las propiedades físicas macroscópicas y microscópicas más importantes para poder identificar

principalmente minerales de valor económico. Reconocerá tipos de intercrecimiento y posibilidades de liberación.

- 1.1. Propiedades físicas y clasificación de los minerales**
- 1.2. Intercrecimientos frecuentes entre los minerales y tipos de unión**
- 1.3. Importancia de la mineralogía en el procesamientos de los minerales**

**TEMA 2. Microscopía Óptica Polarizante 12 horas**

(6 horas de teoría y 6 horas de laboratorio)

**Objetivo:** El alumno conocerá y aprovechará las propiedades ópticas de los minerales para su identificación. Conocerá las principales tablas de identificación óptica de los minerales las cuales asociará a sus propias observaciones en el microscopio petrográfico, además identificará por si mismo los tipos de intercrecimientos que se dan entre varias especies minerales.

- 2.1. Principios básicos de la microscopía óptica de luz polarizada**
- 2.2. Aplicación de la microscopía óptica en la caracterización de minerales**
- 2.3. Identificación de minerales por sus propiedades ópticas**

**TEMA 3. Casos de Estudio de Mineralogía Aplicada 14 horas**

**Objetivo:** El alumno conocerá algunos casos de estudio de la mineralogía aplicada que le permitirá tener un panorama general a través de temas que abordan desde las características de yacimientos, caracterización mineralógica de los mismos y en sus etapas de procesamiento, con el fin de optimizar los procesos y mejorar la calidad de los concentrados.

- 3.1. Casos de estudios integrales de la mineralogía**
  - 3.1.1. Mineralogía aplicada a depósitos porfidos de cobre
  - 3.1.2. Mineralogía aplicada relacionada metales preciosos
  - 3.1.3. Caracterización de minerales con oro, especies refractarias
  - 3.1.4. Caracterización de minerales de plata, minerales refractarios
- 3.2. Caracterización mineralógica de residuos mineros y contaminantes**
  - 3.2.1 Caracterización de jales
  - 3.2.2 Características de polvos atmosféricos en zonas con actividad minero metalúrgica
- 3.3. Relación entre las características mineralógicas y flotabilidad**
- 3.4. Caracterización de la heterocoagulación y coagulación selectiva de partículas en procesos de flotación**
- 3.5. Mineralogía aplicada a la eliminación de impurezas**
  - 3.5.1 Mineralogía de polvos recuperados en procesos de altos hornos
  - 3.5.2 Mineral de fluorita con arsénico

**TEMA 4. Panorama y Casos de la Caracterización Mineralógica 14 horas**

(8 horas de teoría y 6 horas de laboratorio)

**Objetivo:** Complementar la parte teórica con la revisión de casos de estudio de la caracterización mineralógica, en donde el alumno empleará los conocimientos adquiridos en la resolución directa de problemas asociados a la mineralogía que afectan la recuperación y concentración de los minerales.

- 4.1. Caso 1: Determinación de tamaños de partícula , estimación de proporciones de fases con base al área observada, tipos de uniones, y posibilidades de liberación.**
- 4.2. Caso 2: Estudio de liberación de un mineral de magnetita**
- 4.3. Caso 3: Caracterización de minerales de plata**
- 4.4. Caso 4: Caracterización de metales preciosos por mapeos de rayos X**
- 4.5. Caso 5: Determinación de la ley máxima de zinc en un concentrado de esfalerita**
- 4.6. Caso 6: Determinación de la ley máxima de plata en un concentrado con varias especies complejas de plata.**

## **TEMA 5. Mineralogía Cuantitativa**

**14 horas**

**Objetivo:** El alumno aprenderá a establecer cuantitativamente las proporciones y relaciones de intercrecimientos que guardan las especies minerales entre sí, así como los grados y tamaños de liberación de las especies minerales con valor económico.

- 5.1. Liberación relativa y absoluta**
- 5.2. Análisis modal y reconstrucción mineralógica**
- 5.3. Análisis y cuantificación de la liberación mineral**
- 5.4. Error estereológico y su corrección**
- 5.5. Construcción de la curva teórica grado-recuperación**
- 5.6. Análisis estadístico de asociaciones minerales**
- 5.7. Casos de estudio para la optimización de procesos metalúrgicos**

## **IV. METODOLOGÍA**

Se examinarán varios casos de estudio en donde se aplican conocimientos de mineralogía para explicar el comportamiento de los minerales durante el procesamiento y concentración de los mismos. Los alumnos asociarán las características mineralógicas a través de sesiones interactivas en el laboratorio con lo cual podrán predecir por sí mismos el comportamiento de muestras minerales lo cual tiene impacto en la optimización de procesos.

## **V. FORMA DE EVALUACION**

Aplicación de tres exámenes escritos, participación en clase, realización y discusión de tareas y evaluación de reportes de prácticas de laboratorio.

Tareas, informes de prácticas y participación:	40%
Exámenes (tres exámenes):	60%

## VI. BIBLIOGRAFIA.

### BÁSICA

1. Applied Mineralogy, Applications in Industry and Environment. Autor: Swapna Mukherjee. Springer (2011) New York 10013, USA. Páginas: 585. ISBN 978-94-007-1161-7 (HB), ISBN 978-94-007-1162-4 (e-book).
2. Manual de Mineralogía y Nociones de Geología. Autor: Pedro Sainz Gutierrez, Editor: Nabu Press (2012), 304 páginas. ISBN-10: 1272596273, ISBN-13: 978-1272596279.
3. Hurlbut C. S. y Klein C., (2002). Manual de Mineralogía de Dana. Editorial Reverté, S. A. 4a Edición. ISBN-10: 8429146067, ISBN-13: 978-8429146066.
4. Introducción a la cristalografía. Autor: Donald E. Sands. Editorial: Reverté (2010). ISBN-10: 8429141502, ISBN-13: 978-8429141504.
5. Crystallography: A Very Short Introduction. Autor: A. M. Glazer. Editorial: Oxford Univ Pr (T) (2016), 144 páginas. ISBN-10: 0198717598, ISBN-13: 978-0198717591.
6. Craig, J. R., Vaughan, D. J., (1981). Ore Microscopy and Ore Petrography. John Wiley & Sons (USA).
7. Jones, M. P., (1987). Applied Mineralogy: A Quantitative Approach. Graham & Trotman (London, G. B.).
8. Petruk William, (2000). Applied Mineralogy in the Mining Industry. Elsevier Science B. V.
9. Ramdohr, P., (1980). The Ore Minerals and their intergrowths. Pergamon Press (Germany).

### COMPLEMENTARIA

10. Barbery, (1991). Mineral liberation. Measurement, simulation and practical use in mineral processing. Gilles Les Editors G. B., Québec, Canada.
11. Jambor, L. J., 1998. Modern Approaches to Ore and Environmental Mineralogy. Mineralogical Association of Canada.
12. Naiper T.J., Morrel S., Morrison R.D., Kojovic T. (1996). Mineral comminution circuits, their operation and optimisation. Julius Kruttschnitt Mineral Research Centre, The University of Queensland.
13. Philips, W. J., Philips, N., (1980). An Introduction to Mineralogy for Geologists. John Wiley & Sons (Great Britain).
14. Willard, H. H., Merritt, L. L., Jr., Dean, J. A., Settle, F. A., Jr., (1991). Métodos Instrumentales de Análisis. Grupo Editorial Iberoamérica (México, D. F.).