

# MINERAGRAFÍA

## INTRODUCCIÓN



# INTRODUCCIÓN AL MODULO

## OBJETIVO DE LA MATERIA

El objetivo general del módulo de Minerografía en el contexto del Diplomado Preparación de Minerales, está dado en la importancia que reviste para los estudiantes del Programa Educativo de Ingeniero en Recursos Minerales y Energéticos lograr identificar, caracterizar y diagnosticar mediante el estudio minerográfico de las menas, la composición mineralógica de las menas, el tamaño de granos antes y durante la molienda, las texturas de intercrecimiento entre los minerales y el grado de liberación entre las diferentes fases minerales que constituyen las menas, indicando cómo serían los concentrados obtenidos, qué minerales perjudiciales están presentes en dichos concentrados y que fases minerales valiosas pueden no recuperarse o ser transportadas como residuos a las presas de jales causando cuantiosas pérdidas económicas para la empresa minera. De ahí la importancia que reviste el análisis minerográfico en el proceso de beneficio de las menas en la industria minero-metalúrgica.

## CONTENIDO TEMATICO

- **UNIDAD I: Introducción al Estudio Minerográficos de las Menas**
  - El microscopio minerográfico.
  - Preparación del microscopio para el trabajo.
  - Cuidado del microscopio.

**Tiempo que requiere la Unidad I: 4 horas.**
- **UNIDAD II: Preparación de Muestras Minerográficas**
  - Introducción.
  - Preparación de secciones o probetas pulidas.
  - Preparación de briquetas pulidas.

# INTRODUCCIÓN AL MODULO

**Tiempo que requiere la Unidad II: 6 horas.**

- **UNIDAD III: Índices Diagnósticos de los Minerales**

- Introducción.
- Índices con nicoles en paralelo: color, reflectividad, birreflectancia y pleocroísmo de reflexión, dureza de pulido.
- Índices con nicoles cruzados: anisotropía y extinción y reflexiones internas.

**Tiempo que requiere la Unidad III: 10 horas.**

- **UNIDAD IV: Textura de las Menas**

- Introducción.
- Textura interna de los granos.
- Textura de los contactos entre materiales.

**Tiempo que requiere la Unidad IV: 10 horas.**

Total de horas del módulo de Minerografía: 30 horas.

## **EVALUACION GENERAL**

El módulo de Minerografía otorga un total de 25 puntos, de ellos, 4 puntos corresponden a la unidad I, 6 puntos a la unidad II, 7 puntos a la unidad III y 8 puntos a la unidad IV. La unidad I se responde mediante respuestas de verdadero y falso, mientras que las unidades 3 y 4 son de respuestas múltiples con diferentes puntajes. Cada unidad temática cuenta con una batería de diez (10) preguntas, lo que suma un total de 40 preguntas del módulo de Minerografía.

Cada estudiante tendrá posibilidad de responder el cuestionario en dos intentos, otorgándole la calificación de mayor puntaje.

# INTRODUCCIÓN AL MÓDULO

La unidad **Introducción al Estudio Mineragráficos** de las menas otorga un total de 4 puntos y se considera aprobado si el estudiante logra un mínimo de evaluación de 2.8 puntos.

La unidad **Preparación de Muestras Mineragráficas** con un fondo de tiempo de 6 horas se estructura en tres temas básicos en formato PDF relacionados con el equipamiento de laboratorio y las operaciones básicas de preparación de secciones y briquetas pulidas. Además, se ofertan cinco videos tutoriales de autoría del profesor, relacionados con el equipamiento y los procedimientos de elaboración de secciones y briquetas pulidas. La unidad otorga un total de 6 puntos y se considera aprobado si el estudiante logra un puntaje mínimo de 4.2.

La unidad **Índices de Diagnósticos de los Minerales** aborda el tema de los índices diagnósticos de los minerales, tanto con nicoles en paralelos como con nicoles cruzados. Tiene un fondo de tiempo de 10 horas y otorga un total de 7 puntos, para lo cual el estudiante deberá obtener un mínimo de 4.9 puntos.

La última unidad **Texturas de las Menas** (trata el tema de las texturas de las menas). Tiene un fondo de tiempo de 10 horas y otorga un total de 8 puntos, para lo cual el estudiante deberá obtener un mínimo de 5.6 puntos. Esta unidad es la más importante del módulo ya que trata la morfología, tamaño y textura de las menas, aspectos muy importantes en el tratamiento y preparación de minerales.

El módulo de Mineragrafía se evalúa en base a 25 puntos y se considera aprobado si el estudiante alcanza una calificación mínima de 17.5 puntos.

EVALUACIÓN	PUNTAJE / ACREDITACIÓN
Unidad 1	4/2.8
Unidad 2	6/4.2
Unidad 3	7/4.9
Unidad 4	8/5.6
<b>TOTAL</b>	<b>25/17.5</b>

# INTRODUCCIÓN AL MODULO

## **BIBLIOGRAFIA RECOMENTADA**

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico es un sitio donde el estudiante podrá ver diferentes fases minerales sulfurosas, su color, forma de granos, textura, etc. Podrás acceder a través del siguiente enlace:

[https://www.ingemmet.gob.pe/web/lab/mineragraficos\\_pt](https://www.ingemmet.gob.pe/web/lab/mineragraficos_pt)

Atlas de Minerales Opacos es un libro por parte de la Universidad Nacional de La Plata. En este sitio el estudiante podrá consultar las propiedades de los minerales meníferos y ver microfotografías de alta calidad de minerales meníferos. Y podrás acceder a través del siguiente enlace

[http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/repositorio/\\_documentos/sipcyt/bfa005523.pdf](http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/repositorio/_documentos/sipcyt/bfa005523.pdf)

Reconocimiento de Minerales en Cortes Pulidos es un material en PDF muy interesante, en el podrán ver 36 diapositivas de alta resolución de minerales meníferos. Se encuentra disponible en el siguiente enlace:

<https://es.scribd.com/document/355083902/Reconocimiento-de-Minerales-en-Cortes-Pulidos>

## **DINAMICA DE TRABAJO**

El estudiante deberá estudiar todos los temas correspondientes a cada unidad temática disponibles en formato PDF. Para una mejor comprensión de los contenidos temáticos se han insertado figuras ilustrativas en el texto y dispondrá de videos cortos que apoyan la comprensión de los contenidos.

# INTRODUCCIÓN AL MÓDULO

La materia de Minerografía tiene un fondo de tiempo de 30 horas y se recomienda iniciar el estudio del módulo según como se presenta en plataforma. El estudio deberá realizarlo mediante las lecturas de las diapositivas PPT en formato PDF. Una vez que haya leído los textos correspondientes a la unidad correspondiente, entonces deberá mirar y escuchar atentamente cada video disponible correspondiente a los temas.

La unidad Introducción al Estudio Minerográfico de las menas cuenta con un fondo de tiempo de 4 horas y se estructura en tres temas principales cada uno de los cuales cuenta con un material en PDF para la lectura y tres videos que complementan el estudio y comprensión de los temas.

La unidad Preparación de Muestras Minerográficas con un fondo de tiempo de 6 horas se estructura en tres temas básicos en formato PDF relacionados con el equipamiento de laboratorio y las operaciones básicas de preparación de secciones y briquetas pulidas. Además, se ofertan cinco videos tutoriales de autoría del profesor, relacionados con el equipamiento y los procedimientos de elaboración de secciones y briquetas pulidas.

La unidad Índices Diagnósticos de los Minerales con un fondo de tiempo de 10 horas aborda el tema de los índices diagnósticos de los minerales, tanto con nicols en paralelos como con nicols cruzados. Este tema es muy importante ya que permite el reconocimiento e identificación de los minerales. Cuenta con tres videos relacionados con propiedades de los minerales con luz reflejada.

La última unidad Texturas de Menas trata el tema de las texturas de las menas y posee un fondo de tiempo de 10 horas. Esta unidad trata la morfología de los gramos y las texturas de las menas y cuenta con varios sitios web para el estudio de las texturas.

# INTRODUCCIÓN AL MÓDULO

## REFERENCIAS

- Cameron, E.W. (1961). Ore microscopy. Jhon Wiley. New York.N.Y.
- Catalina, J.A. y Castroviejo, R. (2017). Microscopía de reflectancia multispectral: Aplicación al reconocimiento automatizado de menas metálicas. Revista de Metalurgia. Vol. 53, Número 4, Octubre-Diciembre 2017, e107. ISSN-L: 0034-8570. doi:http://dx.doi.org/10.3989/revmetalm.107.
- Craig, J. R., Vaughan, D. J. (1940). Ore microscopy and ore petrography. New York: A Wiley-Interscience.
- Dunham, S., Vann, J., Coward, S. (2011). Beyond Geometallurgy – Gaining competitive advantage by exploiting the broad view of Geometallurgy. The first AUSIMM International Geometallurgy conference. Brisbane, QLD, 5-7 September 2011.
- Freund, H. (1966). Applied Ore Microscopy. Theory and Techniques. Macmillan. First English edition. Frankfurt – Germany.
- Galopin, R., Henry, N. F.M. (1972) Microscopic study of opaque minerals. W. Heffer & Sons. Ld. Cambridge, England.
- Head, R.E. (1921). Quantitative microscopic determination of chalcopyrite, chalcocite, bornite and pyrite in a porphyry ore. U.S. Bur Mines, Rept. Inv., no. 2257.
- Jackson, J., McFarlane, A.J., Olson Hoal K. (2011). Geometallurgy – Back to the future: scoping and communicating Geomet programs. The first AUSIMM International Geometallurgy conference. Brisbane, QLD, 5-7 September 2011.
- Mejías-Pérez, A.M. (2019). Microscopia óptica con el criterio grado de liberación como una herramienta importante para la toma de decisiones en procesamiento de minerales, Minera Constancia – hudbay. Tesis de titulación para optar por el título profesional de Ingeniera Metalurgista. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
- Pérez-Barnuevo, L., Castroviejo, R., Pirard, E. (2013). New perspectives on quantitative textural analysis. In Proc. The Second Auslmm Internatinal Geometallurgy Conference, Brisbane, QLD, Australia, 30 septiembre – 2 octubre, pp. 191-196.
- Picot, O., Johan, Z. (1982). Atlas of ore minerals. Elsevier Pub. Co. Amsterdam. 458 p.
- Ramdohr, P. (1980). The ore minerals and their intergrowths. 2<sup>nd</sup>. Ed. 2 vol. Pergamon Press. *Berlin*.
- Schwartz, G.M. (1923). Solving metallurgical problems with the reflecting microscope. Eng. and Min Jour. Press, vol 116, pp. 237-238.
- Schwartz, G.M. (1938). Review of the application of microscopic study to metallurgical problems. Econ. Geol. Vol 33, pp. 440-453.
- Uytenbogaart, W., Burke, E.A.J. (1971). Tables for microscopic identification of ore minerals. Elsevier, Amsterdam.