**AREA GEOCIENCIAS**

**FORMULARIO PARA PRESENTACIÓN DE CURSOS DE POSGRADO**

**FECHA DE PRESENTACIÓN:**

|  |
| --- |
| 29/11/2024 |

**1) DATOS SOBRE EL CURSO**

1.1. Nombre completo:

|  |
| --- |
| Microscopía óptica de reflexión: principales menas metalíferas y su aplicación en la metalogénesis. |

1.2. Nombre abreviado (máx 20 caracteres, para Bedelía):

|  |
| --- |
| Menas y metalogénesis |

1.3. Cupo de estudiantes (si corresponde):

|  |
| --- |
| 9 |

1.4. Fechas previstas para la realización:

|  |  |
| --- | --- |
| **Fecha inicio** dd/mm/aa | 16/06/2025 |
| **Fecha Finalización** dd/mm/aa | 27/06/2025 |

1.5. Horario (tentativo):

Semana del 16 al 20/06

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horarios** | **Lu** | **Ma** | **Mi** | **Ju** | **Vi** | **Sa** | **Do** |
| Inicio |  |  |  |  | 14:00 |  |  |
| Fin |  |  |  |  | 16:00 |  |  |

Semana del 23 al 27/06

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horarios** | **Lu** | **Ma** | **Mi** | **Ju** | **Vi** | **Sa** | **Do** |
| Inicio | 9:00 | 9:00 | 9:00 | 9:00 | 9:00 |  |  |
| Fin | 17:00 | 17:00 | 17:00 | 17:00 | 17:00 |  |  |

1.6. Detalles de carga horaria (horas):

|  |  |
| --- | --- |
| - Carga horaria total del curso. | 42 |
| - Carga horaria de clases teóricas. | 10 |
| - Carga horaria de clases prácticas (incluir salidas de campo, seminarios, presentaciones de trabajos, talleres | 35 |

Nota: En el **ANEXO** se detallan los criterios para el cálculo de créditos para cursos.

1.7. Actividades a realizar (marcar con una cruz el casillero y especificar cantidad de horas).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Clases expositivas teóricas | x | Cantidad de horas: | 7 |
| Trabajo de campo |  | Cantidad de horas: |  |
| Talleres de discusión | x | Cantidad de horas: | 10 |
| Seminarios |  | Cantidad de horas: |  |
| Trabajo de laboratorio | x | Cantidad de horas: | 25 |
| Actividades no presenciales (solo cursos intensivos) |  | Cantidad de horas: |  |

1.8. Evaluación

Los cursos se aprobarán con una evaluación final individual en la que el estudiante deberá alcanzar como mínimo una calificación correspondiente al 65% (sesenta y cinco por ciento) del puntaje máximo (nota 6 –seis- de acuerdo a la escala de la UdelaR).

La evaluación del curso será mediante (marque con una cruz):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Examen escrito | |
|  | Examen oral | |
| x | Trabajo escrito/proyecto | |
|  | Otro tipo (especificar): |  |

1.9. Especifique si el curso admite a estudiantes de grado y de otras carreras de posgrado:

|  |
| --- |
| Admite estudiantes de grado |

1.10. Indicar modalidad de dictado (virtual/presencial/mixta):

|  |
| --- |
| Presencial |

**2) DATOS SOBRE EL/LOS COORDINADOR/ES Y DOCENTES PARTICIPANTES DEL CURSO**

2.1 Coordinador/es del curso (nombre y correo electrónico de contacto):

|  |
| --- |
| Manuela Morales Demarco ([mmorales@fcien.edu.uy](mailto:mmorales@fcien.edu.uy)) y Pedro Oyhantçabal ([oyhantca@fcien.edu.uy](mailto:oyhantca@fcien.edu.uy)) |

2.2 Docentes participantes (PEDECIBA):

|  |
| --- |
|  |

2.3 Docentes participantes invitados (no PEDECIBA, adjuntar CV):

|  |
| --- |
| Dra. Natalia Maffini y Dr. Jorge Coniglio |

2.4 Otros colaboradores (por ej., estudiantes de doctorado):

|  |
| --- |
|  |

**3) CONTENIDO ACADÉMICO DEL CURSO**

3.1 Objetivo de la asignatura:

|  |
| --- |
| CONTENIDOS MÍNIMOS:  La óptica de reflexión o calcografía se aplica al estudio de minerales metálicos (opacos) y tiene gran importancia en los estudios metalogenéticos y mineros, particularmente para la comprensión de la génesis de yacimientos, exploración y tratamiento de minerales. Es una metodología indispensable para efectuar posteriores estudios de microscopía electrónica, microsonda electrónica e isótopos, entre otros. Este curso está orientado a brindar conocimientos sobre la aplicación de la calcografía al estudio de diversos tipos de yacimientos minerales. El énfasis será puesto en yacimientos de importancia para el desarrollo minero de Argentina y el mundo, como son epitermales de metales preciosos y pórfidos de Cu±Mo±Au, como así también yacimientos de segregación magmática portadores de minerales de Ni, Cu, Co y EGP.  OBJETIVOS GENERALES:  Generar habilidades y herramientas que le permitan al profesional resolver problemas relacionados con el estudio de los minerales opacos, menas metalíferas y su aplicación en la metalogénesis y en las distintas etapas del proceso minero.  OBJETIVOS ESPECÍFICOS:  - Profundizar en el dominio y la utilización de la microscopía de luz reflejada como técnica de estudio aplicada a la metalogénesis.  - Adquirir habilidades para el reconocimiento de los minerales opacos en el microscopio, analizar sus propiedades ópticas, texturas e identificar asociaciones y paragénesis minerales frecuentes que componen las menas de diferentes tipos de yacimientos.  - Describir e interpretar las asociaciones de mena correspondientes a depósitos minerales metalíferos de interés económico en Argentina y el mundo.  - Establecer implicancias en la génesis, exploración y tratamiento de minerales. |

3.2 Metodología de enseñanza:

|  |
| --- |
| Las clases se desarrollarán en laboratorio o aula de microscopía y serán teórico-prácticas. A lo largo del curso cada alumno observará un total aproximado de 20 muestras en el microscopio y durante el desarrollo de cada clase se abordarán conceptos y discusiones en torno a las muestras. La evaluación del curso se realizará mediante la elaboración de informes individuales, en formato tipo atlas, que contemple la presentación de fotografías, descripciones mineralógicas y la interpretación de asociaciones minerales, texturas y procesos. El informe se presentará con fecha posterior a la conclusión del curso. |

3.3 Temario:

|  |
| --- |
| **Tema 1- Conceptos fundamentales de la mineralogía de menas:** Desarrollo histórico de la disciplina y literatura científica relacionada. Asociación mineral y paragénesis. Principales grupos de minerales opacos y menas.  **Tema 2- Métodos cualitativos y cuantitativos en microscopia de luz reflejada: Propiedades ópticas en luz reflejada:** color, reflectividad, birreflectancia y pleocroísmo de reflexión, anisotropía, reflexiones internas. Dureza de pulido y de rayado. Propiedades estructurales y morfológicas. Reseña de otros métodos de estudio asociados: ensayos microquímicos, medidas de reflectividad y su aplicación en la identificación mineral. Métodos de medida de la dureza por microindentación. Concepto de microdureza Vickers y su aplicación en identificación mineral.  Identificación de dichas propiedades en los minerales más característicos y frecuentes que constituyen asociaciones de menas minerales.  **Tema 3- Asociaciones y texturas de minerales metalíferos en yacimientos de interés económico:** reconocimiento de los minerales opacos, texturas y asociaciones minerales típicas de diferentes tipos de yacimientos. Criterios y tipos de clasificación de las texturas. Texturas primarias y secundarias: reemplazos, intercrecimientos, zonaciones internas, exsoluciones y desmezclas, texturas de oxidación, texturas especiales. Menas asociadas con yacimientos de segregación magmática (Cu-Ni-Co-Ag). Menas asociadas con yacimientos porfíricos (Cu y Mo ± Au): asociaciones y texturas típicas en zona primaria, zona de enriquecimiento supergénico y zona de oxidación. Yacimientos periféricos de Pb-Zn (Mn) en áreas de pórfidos. Menas de yacimientos epitermales de metales preciosos (Au-Ag) de alta, baja sulfuración y de sulfuración intermedia. Aplicación de los conceptos previos a la interpretación metalogenética y al tratamiento mineral (mineralurgia). |

3.4 Bibliografía:

|  |
| --- |
| Cabri, L.J. & D.J. Vaughan (Eds.) (1998). Modern approaches to Ore and Environmental Mineralogy. Mineral. Assoc. Canada, Short Course, 27, 421 p.  Craig, J.R. & Vaughan, D.J. (1981): Ore Microscopy and Ore Petrography. John Wiley & Sons, New York, 406 p.  Craig, J. R., Vaugham, D. J. (1994). Ore Microscopy and Ore Petrography, 2ª ed. John Wiley & Sons, New York, 434 p.  de Brodtkorb, M; Lagorio, S; Latorre C; Leal, P; Montenegro, T; Morello, O; Pezzutti, N; Tourn, S; Vattuone; M.E. (2014). Las Especies Minerales de la República Argentina. Comp. Milka Brodtkorb. Asociación Mineralógica Argentina. 752 pp.  Echeveste, H; del Blanco, M; Bodaño, M. (2014). Atlas de Minerales Opacos. Instituto de Recursos Minerales. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Figueiredo, B. R., 2000. Minérios e Ambiente. Ed. Unicamp. Brasil. 235 p.  Ineson, P.R. (1989). Introduction to practical ore microscopy. Longman, London. Ixer R. A. (1991). Atlas of Opaque and Ore Minerals in Their Associations. Van Nostrand Reinhold. Versión html en http://www.smenet.org/opaque-ore/  Jambor, J.L. & Vaughan, D.J., (Eds.) (1990). Advanced Microscopic Studies of Ore Minerals. Mineral. Assoc. Canada, Short Course Vol. 17, 426 p.  Paar, W., de Brodtkorb M., Putz, H., Martin, R. (2016). Atlas of ore minerals. Focus on epithermal deposits of Argentina. The Canadian Mineralogist, Special publication, 402 pp. Picot, P., Johan, Z. (1982). Atlas of ore minerals. BRGM – Elsevier, Orleans –Amsterdam, 458p Pracejus, B. (2015). The ore minerals under the microscope: an optical guide. Elsevier. Ramdhor, P. (1980). The Ore Minerals and their Intergrowths, 2nd ed. Pergamon, Oxford, 1205 pp. Segal, S; Crosta, S. Atlas de  Asociaciones Paragenéticas de Menas de la República Argentina (2011) Servicio Geol. Minero Argentino. Serie de Publicaciones N° 172. 115pp.  Spry P.G., Gedlinske, B.L. (1987). Tables for the Determination of Common Opaque Minerals. Economic Geology Publishing Co.  Uytenbogaardt, W. y Burke, E.A.J. (1971). Tables for Microscopic Identification of Ore Minerals. Elsevier, Amsterdam, 430 p. (Reimpresión de Dover Publications, New York, 1986). |

3.5 Conocimientos previos requeridos:

|  |
| --- |
| Conocimientos de mineralogía, clasificación de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, procesos geológicos, comportamiento geoquímico de los elementos, procesos endógenos y exógenos, tipos de metamorfismo. Capacidad de utilizar el microscopio petrográfico de transmisión y reflexión. Conocimientos básicos de propiedades ópticas de luz reflejada e identificación de minerales opacos. |

**4) INFORME FINAL** Al finalizar el curso, el docente responsable deberá presentar una breve evaluación de la actividad, indicando:

1. Porcentaje de asistencia (% de inscriptos que alcanzaron el mínimo requerido de asistencias para aprobar el curso).

2. Participación de docentes del exterior (si corresponde).

3. Opinión general:

- ¿Cómo valora el desarrollo de la interacción docente-estudiante durante el curso?

- ¿Cómo valora el seguimiento de las actividades del curso por parte de los estudiantes?

- ¿El curso se dictó y cursó con normalidad de acuerdo a lo esperado?

- ¿Surgieron imprevistos?

- ¿Fue necesario introducir cambios en el curso durante su realización, en relación a la propuesta original? Si fue el caso, por favor especificar.

Nota: Máximo una carilla.

**5) SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO** (ítem exclusivo para aquellos cursos que soliciten financiamiento). Indicar si el curso solicita fondos al Área Geociencias. En caso de que así sea, por favor adjuntar el formulario de *Solicitud de Financiamiento*.

**ANEXO**

CRITERIO PARA EL CÁLCULO DE CRÉDITOS

La Comisión de Posgrado asignará los créditos a cada curso hasta un máximo de 15, atendiendo al carácter obligatorio o no del mismo, a la amplitud de su contenido y a su extensión horaria.

El estudio de esta propuesta será realizado por la Comisión de Posgrado del área.

De acuerdo al Acta 261/23 de Comisión de Posgrado, se aplicará el factor 1.8 a todas las horas presenciales (teóricas/prácticas) en los cursos del área Geociencias, independientemente de la duración del curso (semestral o concentrado). Se solicita por tanto no incluir horas no presenciales al cálculo de horas del curso.

Observaciones:

Máximo de horas teóricas por día cursos no intensivos: 8hs.

Máximo de horas teóricas por día cursos intensivos: 10hs.

Cada día de salida de campo corresponden a 8hs de trabajo práctico