

| DATOS DE LA ASIGNATURA                  |   |  |                       |    |                              |                 |        |    |
|---|---|--|-----------------------|----|------------------------------|-----------------|--------|----|
| Titulación:                             | Geología  |  |                       |    | Plan:                        |                 | 2000   |    |
| Asignatura:                             | Mineralogía de Menas  |  |                       |    | Código:                      |                 | 22137  |    |
| Créditos Totales LRU:                   | 4.5   |  | Teóricos:             | 2  | Prácticos:                   |                 | 2.5    |    |
| Descriptores (BOE):                     | Minerales metálicos y Menas. Métodos y técnicas de identificación. Análisis textural. Asociaciones y paragénesis. |  |                       |    |                              |                 |        |    |
| Departamento:                           | Geología  |  | Área de Conocimiento: |    | Cristalografía y Mineralogía |                 |        |    |
| Tipo:<br>(troncal/obligatoria/optativa) | Optativa  |  | Curso:                | 5ª | Cuatrimestre:                | 1 <sup>er</sup> | Ciclo: | 2º |

| PROFESOR/ES  |                               | E-mail           | Ubicación | Teléfono  |
|--|-------------------------------|------------------|-----------|-----------|
| <b>Responsable:</b>                                      | Gabriel Ruiz de Almodóvar Sel | almodovar@uhu.es | P3 N2 16  | 959219818 |
| <b>Otros:</b>  | Manuel Toscano Macías         | mtoscano@uhu.es  | P3 N2 23  | 959219825 |
| <b>Dirección<br/>página WEB<br/>de la<br/>asignatura</b> |                               |                  |           |           |

| DOCENCIA EN EL CURSO 2006-2007            |  |
|---|--|
| <b>Contexto de la asignatura</b>          | <p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u></p> <p>"Mineralogía de Menas" proporciona al alumno una formación avanzada en minerales metálicos complementado la formación obtenida en las asignaturas de Mineralogía del primer ciclo de la titulación. También, junto con las asignaturas de 2º ciclo: Recursos Minerales y Energéticos, Yacimientos Minerales, Minerales Industriales y Geología Económica contribuye a la formación del alumno en el conocimiento, métodos de estudio y aplicaciones de los minerales de interés económico.</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u></p> <p>Importante en profesionales relacionados con la investigación, prospección, tratamiento y utilización de sustancias minerales metálicos y opacos. Por ejemplo: geólogos de empresas mineras, mineralogistas.</p> |
| <b>Objetivo General de la Asignatura:</b> | El objetivo fundamental de esta asignatura es proporcionar al alumno los conocimientos y herramientas suficientes para que sepa afrontar la resolución de problemas relacionados con el estudio y aprovechamiento de los minerales opacos y menas.   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</b> | <p>Conocer y comprender la terminología, conceptos fundamentales y clasificación de los minerales opacos y menas.</p> <p>Conocer sus principales métodos y técnicas de estudio. Especialmente debe llegar a un cierto dominio en la utilización de la microscopía de luz reflejada, como principal técnica de estudio.</p> <p>Competencia para identificar y analizar los minerales opacos y menas más comunes, así como sus características texturales y la interpretación de las mismas.</p> <p>Conocer y deducir las características esenciales de los procesos genéticos y condiciones de formación, a partir del estudio mineralógico y textural.</p> <p>Conocer los diferentes tipos de asociaciones minerales metálicas en relación con los diferentes tipos de rocas y estilos de yacimientos.</p> <p>Conocer las aplicaciones de la Mineralogía de Menas, especialmente en la adquisición de datos para el diseño de los procesos de separación y tratamiento mineral.</p> |
| <b>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</b>     | <p>Capacidad de organización del trabajo en la asignatura.</p> <p>Capacidad para la presentación de la información científica teórica y práctica.</p> <p>Trabajo autónomo.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p> <p>Habilidad para utilización de bases de datos.</p> <p>Destrezas para la presentación de trabajos e informes en público.</p> <p>Destrezas para la búsqueda de información científica.</p>   |
| <b>Recomendaciones</b>  | <p>Formación básica en Mineralogía. Tener superadas las asignaturas de Cristalografía y Mineralogía, Mineralogía de Silicatos de primer ciclo. Repaso de contenidos de los temas dedicados a los minerales de las clases de sulfuros y sulfosales, óxidos y otros minerales metálicos de la asignatura de Cristalografía y Mineralogía.</p>   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Bloques Temáticos:</b>                        | <p>I.- Fundamentos generales y métodos de estudio en mineralogía de menas</p> <p>II.- Microscopía de luz reflejada</p> <p>III.- Asociaciones de minerales metálicos y menas</p> <p>IV.- Aplicaciones en tecnología mineral</p>   |
| <b>Temario Teórico y Planificación Temporal:</b> | <p>I. FUNDAMENTOS GENERALES Y MÉTODOS DE ESTUDIO EN MINERALOGIA DE MENAS</p> <p><b>1. Conceptos fundamentales.</b> Introducción de la asignatura: su objeto de estudio. Conceptos de mena, ganga, asociación mineral y paragénesis. Desarrollo histórico de la disciplina. Literatura científica relacionada con la asignatura. (Sesión 1, primera semana).</p> <p><b>2. Minerales opacos y menas.</b> Clasificación. Principales grupos: Metales y semimetales nativos. Sulfuros y sulfosales. Óxidos. Hidróxidos. Oxisales. Minerales menas y opacos de otros grupos. (Sesiones 2, 3, 4, 5 y 6; Semanas 1ª, 2ª y 3ª)</p> <p><b>3. Métodos de identificación y estudio.</b> La preparación de muestras. Microscopía de luz reflejada: importancia y limitaciones. Microscopía electrónica de "Scanning". Microsonda electrónica. Otros métodos especiales de microanálisis: microsonda de protones (PIXE) y microsonda iónica (SIMS). Análisis de imagen. (Sesión 7, cuarta semana)</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Temario Teórico y Planificación Temporal:</b></p> | <p>II. MICROSCOPIA DE LUZ REFLEJADA</p> <p><b>4. Métodos cualitativos y cuantitativos en microscopía de luz reflejada.</b> Propiedades ópticas en luz reflejada: color, reflectividad, birreflectividad y pleocroísmo de reflexión, anisotropía, reflexiones internas. Dureza de pulido y de rayado. Propiedades estructurales y morfológicas. Los ensayos microquímicos. Medidas de reflectividad y su aplicación en identificación mineral. Medida cuantitativa del color. Métodos de medida de la dureza por microindentación. Medida de la microdureza Vickers y su aplicación en identificación mineral. (Sesiones 8, 9 y 10; Semanas 4ª y 5ª)</p> <p><b>5. Las texturas de los minerales opacos y menas.</b> Criterios y tipos de clasificación de las texturas. Descripción geométrica. Texturas primarias: cristalización de fundidos, depósito en espacios abiertos. Texturas secundarias: reemplazamiento, enfriamiento, deformación, "annealing" y metamorfismo. Texturas especiales. (Sesiones 11 y 12; Semana 6ª)</p> <p><b>6. El análisis textural y los estudios paragenéticos.</b> Aplicaciones del análisis textural. Identificación de las relaciones espacio-temporales entre los componentes de una roca o mineralización. Establecimiento de paragénesis, etapas o fases de mineralización, zonaciones minerales y diagramas de sucesión mineral. Aplicación de diagramas de fases, en la caracterización de las condiciones de formación y evolución de las asociaciones metálicas. (Sesiones 13 y 14; Semana 7ª)</p> <p>III. ASOCIACIONES DE MINERALES METÁLICOS</p> <p><b>7. Asociaciones en rocas ígneas.</b> Menas de Cr en rocas ígneas máficas y ultramáficas. Sulfuros de Fe-Ni-Cu en rocas ígneas máficas y ultramáficas. Óxidos de Fe-Ti en rocas ígneas. Asociaciones de interés en carbonatitas. (Sesión 15; Semana 8ª)</p> <p><b>8. Asociaciones relacionadas con rocas ígneas y depósitos filonianos.</b> Asociaciones metálicas en depósitos pegmatíticos y de tipo Skarn. Sn-W-Bi relacionados con granitoides. Sulfuros de Cu y Mo en depósitos de tipo porfídico. Zn-Pb-Cu y Ag-Bi-Ni-Co-U en depósitos filonianos. Asociaciones con Au. Otras asociaciones relacionadas con depósitos filonianos. (Sesión 16; Semana 8ª)</p> <p><b>9. Asociaciones de metales base en rocas volcánicas y sedimentarias.</b> Sulfuros de Cu-Zn-Pb en mineralizaciones de sulfuros masivos volcanogénicos. Sulfuros de Zn-Pb en yacimientos de tipo SEDEX y de tipo Mississippi Valley. Sulfuros de Cu (Co), Zn y Pb en secuencias sedimentarias detríticas. (Sesión 17; Semana 9ª)</p> <p><b>10. Otras asociaciones metálicas en rocas o ambientes sedimentarios.</b> Menas de Fe y de Mn en secuencias sedimentarias y volcanogénicas. U-Au en formaciones detríticas. Asociaciones metálicas en perfiles de meteorización, y zonas de oxidación y enriquecimiento supergénico. (Sesión 18; Semana 9ª)</p> <p><b>11. Asociaciones de minerales opacos en rocas metamórficas y en materiales extraterrestres.</b> Asociaciones metálicas en depósitos metálicos metamorfizados. Grafito en rocas metamórficas. Asociaciones de minerales opacos en meteoritos y rocas lunares. (Sesión 18; Semana 9ª)</p> <p>III. APLICACIONES EN TECNOLOGÍA MINERAL</p> <p><b>12. Aplicaciones en mineralotecnología y metalurgia.</b> Procedimientos en el tratamiento mineral. Identificación mineral y análisis textural dirigidas al tratamiento mineral. Clasificación textural en función de grado de liberación mineral. Aplicación de las técnicas de análisis de imagen. El estudio de concentrados minerales, escorias, lingotes metálicos y otros productos metalúrgicos, y otras sustancias opacas artificiales. (Sesiones 19 y 20; Semana 10ª)</p> |
|---|---|

|  |   |                                |  |
|--|---|--------------------------------|--|
| <b>Temario Práctico y Planificación Temporal:</b>                          | <p><b>Identificación de visu de los minerales metálicos y opacos más comunes</b> (Sesiones 1 y 2).</p> <p><b>Prácticas de microscopía de menas.</b><br/> Estudio de las propiedades usadas en la identificación. (Sesiones 3 y 4; 2 h/sesión).<br/> Estudio de las texturas más comunes y establecimiento de paragénesis y secuencias Mineralogenéticas. (Sesiones 5 y 6; 2 h/sesión).<br/> Estudio de las asociaciones más frecuentes de minerales opacos y menas. Durante la realización de estas prácticas, el alumno dispondrá también de muestras de mano, que deberá describir antes de iniciar el estudio de la sección pulida. (Sesiones 7 a 11; 2 h/sesión).</p> <p><b>Introducción a los métodos de Microscopía electrónica</b> (Sesión 12; 2.5 h/sesión).</p>  |                                |  |
| <b>Metodología Docente Empleada:</b>                                       | <p><u>Impartición de clases teóricas</u> (clase magistral). Los recursos utilizados son la pizarra, proyector de transparencias, proyecciones con ordenador y fotocopias de apoyo con figuras, esquemas y tablas. Las clases se desarrollan de manera interactiva con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más difíciles o especialmente interesantes de cada tema.</p> <p><u>Impartición de clases de problemas</u>. Se resuelven problemas tipo, haciendo hincapié en la comprensión del mecanismo de resolución y resaltando la relación de los problemas con aplicaciones prácticas.</p> <p><u>Realización de clases prácticas</u> (laboratorio). Los alumnos/as aplicarán lo aprendido en las clases teóricas. Se discute la utilidad práctica de los conocimientos adquiridos en clases de teoría y aplicados en las clases prácticas.</p> <p><u>Trabajos individuales y presentación en público</u>: Los alumnos realizarán trabajos individuales sobre mineralogía y texturas de asociaciones minerales metálicas, que consistirán en una presentación en público con transparencias, o tipo power-point.</p> |                                |  |
| <b>Técnicas Docentes:</b><br><br>(marcar con X lo que proceda)             | Sesiones teóricas<br><b>X</b>   | Presentaciones PC<br><b>X</b>  | Diapositivas<br><b>X</b>                                     |
|  | Transparencias<br><b>X</b>  | Sesiones prácticas<br><b>X</b> | Lectura de artículos   |
|  | Visitas / excursiones   | Web específicas<br><b>X</b>    | Otras (indicar)<br><b>Consulta y síntesis bibliográficas</b> |
| <b>Criterios de Evaluación:</b><br><br>(detallar)                          | Exámenes cortos sobre contenidos impartidos en la semana anterior (20 %)<br>Exámenes finales de clases teóricas y prácticas. (50 %)<br>Valoración de la participación, interés y asimilación de las enseñanzas proporcionadas en las clases. (20 %)<br>Valoración de los trabajos y presentaciones en público. (10 %)   |                                |  |
| <b>Bibliografía Fundamental:</b><br><br>(indicar las 5 más significativas) | Craig, J. R., Vaughan, D. J. (1994). Ore Microscopy and Ore Petrography, 2ª ed. John Wiley & Sons, New York, 434 p. ( <b>Texto recomendado</b> )<br>Ineson, P.R. (1989). Introduction to practical ore microscopy. Longman, London.<br>Ramdhor, P. (1980). The Ore Minerals and their Intergrowths, 2nd ed. Pergamon, Oxford, 1205 pp.<br>Spry P.G., Gedlinske, B.L. (1987). Tables for the Determination of Common Opaque Minerals. Economic Geology Publishing Co.<br>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).   |                                |  |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Bibliografía<br/>Complementaria:</b><br/><br/>(incluir, si procede<br/>páginas Web)</p> | <p>Bastin, E.S. (1950). Interpretation of ore textures. Geol. Soc. Am. Memoir, 45, 101 p.</p> <p>Cabri, L.J. &amp; D.J. Vaughan (Eds.) (1998). Modern approaches to Ore and Environmental Mineralogy. Mineral. Assoc. Canada, Short Course, 27, 421 p.</p> <p>Craig, J.R. &amp; Vaughan, D.J. (1981): Ore Microscopy and Ore Petrography. John Wiley &amp; Sons, New York, 406 p.</p> <p>Ixer R. A. (1991). Atlas of Opaque and Ore Minerals in Their Associations. VanNostrand Reinhold. Versión html en <a href="http://www.smenet.org/opaque-ore/">http://www.smenet.org/opaque-ore/</a></p> <p>Jambor, J.L. &amp; Vaughan, D.J., (Eds.) (1990). Advanced Microscopic Studies of Ore Minerals. Mineral. Assoc. Canada, Short Course Vol. 17, 426 p.</p> <p>Picot, P., Johan, Z. (1982). Atlas of ore minerals. BRGM – Elsevier, Orleans – Amsterdam, 458p</p> <p>ATHENA: Mineralogy; P. Perroud , Univ. Geneve<br/><a href="http://un2sg1.unige.ch/www/athena/mineral/mineral.html">http://un2sg1.unige.ch/www/athena/mineral/mineral.html</a></p> <p>WebMineral <a href="http://webmineral.brgm.fr:8003/mineraux/Main.html">http://webmineral.brgm.fr:8003/mineraux/Main.html</a></p> <p>c. Virtual Atlas of Opaque and Ore Minerals by Ixer R. A. &amp; Duller P. R.(1998)<br/><a href="http://www.smenet.org/opaque-ore/">http://www.smenet.org/opaque-ore/</a></p> <p>Introduction to ore microscopy, Univ. Geneve<br/><a href="http://www.unige.ch/sciences/terre/mineral/fontbote/opagues/opagues_menu.html">http://www.unige.ch/sciences/terre/mineral/fontbote/opagues/opagues_menu.html</a></p> <p>Metamorphism of ore deposits<br/><a href="http://www.geo.ucalgary.ca/~tmenard/ores/ores.html">http://www.geo.ucalgary.ca/~tmenard/ores/ores.html</a></p> <p>Introduction to ore microscopy<br/><a href="http://www.eos.ubc.ca/courses/eosc424/notes/Sec1/428sec1.html">http://www.eos.ubc.ca/courses/eosc424/notes/Sec1/428sec1.html</a></p> <p>Introduction to ore microscopy I<br/><a href="http://www.mines.utah.edu/~wmep/59298/592PDF/rlm1.pdf">http://www.mines.utah.edu/~wmep/59298/592PDF/rlm1.pdf</a></p> <p>Introduction to ore microscopy II<br/><a href="http://www.mines.utah.edu/~wmep/59298/592PDF/rlm2.pdf">http://www.mines.utah.edu/~wmep/59298/592PDF/rlm2.pdf</a></p> <p>i. Links for Mineralogists <a href="http://www.uni-wuerzburg.de/mineralogie/links.html">http://www.uni-wuerzburg.de/mineralogie/links.html</a></p> |
|---|--|