

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Yacimientos

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Yacimientos
<b>Titulación</b>	06GE - Grado en Ingeniería Geologica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
<b>Semestre/s de impartición</b>	Séptimo semestre
<b>Materias</b>	De especialidad
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	65003035
<b>Nombre en inglés</b>	Ode deposits

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	4
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geologica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geologica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Geología estructural y cartografía

Geología

Mineralogía y petrología

Geoquímica aplicada

Estratigrafía y geomorfología

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Dominio fluido de la lengua inglesa (se usará documentación en inglés)

Conocimientos básicos de Química

Competencias básicas en Física, Dibujo y Matemáticas

Competencias básicas en Química-Física aplicada

## Competencias

---

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Geológica.

CG10 - Creatividad.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos geológicos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería geológica en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Geológica en sus actividades profesionales.

F27 - Geología general y de detalle

F31 - Modelización de yacimientos

## Resultados de Aprendizaje

---

RA186 - Conocer y aplicar los conceptos y principios básicos de la formación de los yacimientos minerales.

RA187 - Aplicar la modelización de yacimientos a su estudio y evaluación.

RA188 - Conocer y aplicar los principios de la minería sostenible.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Castroviejo Bolibar, Ricardo <b>(Coordinador/a)</b>	313	ricardo.castroviejo@upm.es	L - 08:00 - 11:00 V - 08:00 - 11:00
Espi Rodriguez, Jose Antonio	336	joseantonio.espi@upm.es	M - 16:00 - 18:00 X - 16:00 - 18:00 J - 16:00 - 18:00

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

Se estudia la formación, distribución, exploración y evaluación económica de los recursos minerales, sobre todo metálicos, en la perspectiva de su aprovechamiento sostenible.

### Clases de teoría

- Las clases se consideran teórico-prácticas, para optimizar el tiempo disponible. La exposición de conceptos teóricos que precisen de explicación adicional, vendrán acompañados por ejemplos y aplicaciones prácticas. Serán obligatorias.
- Se buscará el equilibrio entre las exposiciones tipo lección magistral, que siguen siendo indispensables, y las discusiones, análisis de ejemplos y trabajos en grupo. Se procurará que el alumno comprenda y utilice correctamente la terminología científica y culta.
- Los contenidos podrán consultarse y ampliarse en libros de referencia y otros materiales y programas. No obstante, se recomendará al alumno, en general, el tomar apuntes de las explicaciones y ejemplos desarrollados por el profesor, convirtiéndose así en protagonista de su propio aprendizaje, que interpreta lo que percibe y lo traslada a diario a notas personales, que podrán ser requeridas y evaluadas.
- El profesor podrá hacer preguntas y plantear trabajos a través de diversos cauces, cuya respuesta por el alumno será evaluada y tenida en cuenta para la calificación final.

### Clases de problemas

- Aunque el tiempo disponible no permite el deseable aprendizaje de todas las técnicas necesarias para la solución de los diversos problemas que los recursos minerales plantean al profesional, se aprovecharán las clases de teoría para plantear y resolver ejemplos de aplicación, entre los cuales pueden proponerse algunos como trabajo personal (no presencial) evaluable.
- En los temas de exploración y de evaluación de yacimientos, los alumnos deberán realizar trabajos personales, evaluables, recurriendo a los programas informáticos existentes. Todos los problemas partirán de datos reales tomados de la abundante información existente y las soluciones se compararán con los mismos u otros casos reales.

### Prácticas

- Tienen carácter obligatorio y ocupan 30 h presenciales, comprendiendo prácticas de laboratorio y viajes de prácticas.
- Se contempla un mínimo indispensable (12 h) de sesiones prácticas de laboratorio: examen y descripción de muestras de mano, mineralogía y alteraciones asociadas a los procesos de concentración de menas, microscopía y análisis de imagen. Como refuerzo, se ha previsto ofrecer a los alumnos un seminario de técnicas de laboratorio, fuera de programa y de asistencia libre.
- En las 12 prácticas de laboratorio (en grupos), de una hora de duración, el alumno realizará observaciones con microscopios de transmisión y de reflexión, para reconocer los minerales / menas indispensables. Estas prácticas irán precedidas de una breve introducción a las técnicas a aplicar.
- El alumno deberá llevar al día un cuaderno de prácticas, que será supervisado/calificado por el profesor. En él irá consignando las tareas y observaciones realizadas.
- Las prácticas se llevarán a cabo en Laboratorio de Microscopía (M2, planta baja).
- Los viajes de prácticas tienen por objeto el conocimiento directo y concreto de yacimientos o minas, gracias a visitas programadas y discusiones sobre el terreno. Los detalles se exponen en la Guía del Alumno. El alumno anotará sus observaciones en un cuaderno de campo personal.
- En las prácticas del bloque que contiene la evaluación de yacimientos, cada alumno escogerá un caso real tomado de los informes técnicos públicos que son obligatorios para la mayoría de los proyectos (el estándar NI 43, por ejemplo) y sobre él se construirá su análisis técnico y económico.
- Las prácticas se evaluarán, teniendo en cuenta la asistencia, la participación en las discusiones sobre el terreno, el nivel de la misma y el contenido del cuaderno de campo. Dicha evaluación se hará sobre el terreno o, de no ser posible, en los días inmediatamente siguientes.

### Trabajos autónomos

- Evaluación mediante resolución de cuestionarios teórico-prácticos: a lo largo del curso, se propondrá la realización ocasional

de tareas no presenciales adaptadas a la temática del momento, como consulta, crítica y síntesis de documentación bibliográfica para profundizar en alguno de los temas tratados.

- Estudio y trabajo autónomo individual: constituye una aportación del alumno imprescindible para obtener una evaluación satisfactoria. En el cuadro de créditos se da una cifra mínima orientativa del número de horas que un alumno medio deberá dedicar, teniendo en cuenta que hay diferencias en el ritmo personal de asimilación y rendimiento intelectual.

Trabajos en grupo

- Se plantearán, discrecionalmente, discusiones en grupo en el aula, las cuales servirán para pulsar el nivel de asimilación de conocimientos del grupo. Su objetivo es ayudar al alumno y no se contempla, salvo excepciones, su calificación, que podría restar libertad a la participación.
- En este mismo sentido se realizará al menos un taller sobre un tema relacionado con un metal de actualidad y sobre él se desarrollará el análisis participativo de su trascendencia y relación con la facilidad o no de su suministro. La valoración será el nivel de participación de los alumnos.
- Como una intensificación de las discusiones citadas, se contempla la realización de discusiones y trabajos en grupo sobre el terreno en los viajes de prácticas. Estas tareas son evaluables y forman parte de la calificación de las prácticas.

Tutorías

- Podrán ser de carácter individual o en grupo.
- El alumno podrá acudir a realizar consultas a su profesor, solicitando aclaraciones, explicaciones complementarias, o aquellas otras que considere necesarias para mejorar su aprendizaje en los temas tratados en el curso.
- En la tutoría el alumno deberá concretar la consulta.

## Temario

---

1. Conceptos básicos y clasificación general de yacimientos. Técnicas de estudio. Modelización. Metalotectos.
2. Procesos endógenos y exógenos de concentración de menas en la litosfera. Tipología y clasificación de yacimientos metálicos. Diversos criterios y tipos de clasificación. Análisis comparativo.
3. Yacimientos asociados a rocas máficas, ultramáficas y alcalinas. Concentraciones de Ni. Sudbury, Norilsk. Concentraciones de Cr y EGP. Bushveld. Concentraciones ofiolíticas. Kimberlitas.
4. Yacimientos asociados a rocas graníticas y a pegmatitas. Concentraciones de Sn, W, Nb, Ta, TR. Otras. Yacimientos de skarn.
5. Yacimientos hidrotermales relacionados con rocas subvolcánicas y volcánicas. Pórfidos (Cu, Mo, Au; Sn). Procesos y concentraciones epitermales (Au, Ag, Pb, Zn, Cu).
6. Meteorización y enriquecimiento supergénico. Zonas de lixiviación, de oxidación y de cementación en concentraciones sulfuradas. Yacimientos lateríticos.
7. Yacimientos en rocas sedimentarias. Concentraciones detríticas. Placeres y paleoplaceres. Concentraciones Au-U: Witwatersrand. Otras concentraciones (diamantes, casiterita, columbo-tantalita...).
8. Concentraciones químicas, bioquímicas y exhalativas (1). Formaciones bandeadas de Fe y Mn. Kupferschiefer. Copper-Belt. Concentraciones Pb-Zn. Concentraciones U tipo Colorado Plateau.
9. Concentraciones químicas, bioquímicas y exhalativas (2). Yacimientos tipo SEDEX. Yacimientos SMV (Sulfuros Masivos Volcanogénicos). La Faja Pirítica Ibérica.
10. Metamorfismo y yacimientos. Yacimientos metamorfizados versus metamorfogénicos. Metamorfismo de contacto. Metamorfismo regional. Yacimientos de oro orogénicos.
11. Provincias y épocas metalogenéticas. Relación con la geodinámica terrestre y con la tectónica global. Relación con los modelos de yacimientos. Tipos de yacimientos por sustancias.
12. Materias primas energéticas fósiles (1). Carbones. Tipos, procesos de formación y yacimientos. Problemas medio-ambientales.

13. Materias primas energéticas fósiles (2). Petróleo y gas natural. Origen, migración y concentración del petróleo y del gas natural. Recursos alternativos. Pizarras bituminosas. Gas-shale. Problemas ambientales ligados a su beneficio.

14. Rocas y Minerales Industriales (1). Rocas ornamentales. Materiales para la industria del cemento. Áridos.

15. Rocas y Minerales Industriales (2). Arcillas. Evaporitas y sales. Otras. Ejemplos locales (sepiolita y sales sódicas de la Cuenca de Madrid),

16. Principios generales de la exploración mineral. Geología y métodos de exploración. Teledetección, geofísica y geoquímica. Sondeos. Estrategias y Valoración económica.

17. Evaluación y valoración de yacimientos minerales. Levantamientos geológicos y muestreos. Técnicas de valoración geométrica, estadística y geoestadística. Referencia económica. Casos prácticos.

18. Análisis del territorio y principios de la compatibilidad ambiental del aprovechamiento de los recursos minerales. Análisis minero-ambiental de las explotaciones mineras y análisis de riesgo ambiental. Ejemplos.

## Cronograma

**Horas totales:** 63 horas

**Horas presenciales:** 63 horas (40.4%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Bloque 1, T1: Conceptos básicos.; T2: Procesos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 1, T1: Conceptos básicos.; T2: Procesos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 2	<b>Bloque 1, T3: Yacim. Rocas Máficas; T4: Yac. Rocas Graníticas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 1, T3: Yacim. Rocas Máficas; T4: Yac. Rocas Graníticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 3	<b>Bloque 1, T5: Hidrotermales; T6: Meteorización; T7: Y. R. Sedimentarias</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 1, T5: Hidrotermales; T6: Meteorización; T7: Y. R. Sedimentarias</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 4	<b>Bloque 1, T 8 y 9: Concentr. Químicas...Exhalativas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 1, T 8 y 9: Concentr. Químicas...Exhalativas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 5	<b>Bloque 1, T10: Metamorfismo; T11: Provincias Met</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 1, T10: Metamorfismo; T11: Provincias Met</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 6	<b>Bloques 1 y 2: Viaje de Prácticas</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
Semana 7	<b>Bloques 1 y 2: Viaje de Prácticas</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
Semana 8	<b>Bloques 1 y 2: Viaje de Prácticas</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
Semana 9	<b>Bloque 1, T12 y 13: Combustibles fósiles</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 1, T12 y 13: Combustibles fósiles</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 10	<b>Bloque 1, T14 y 15: Rocas y Mins. Industriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 1, T14 y 15: Rocas y Mins. Industriales</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación Bloque 1</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial

Semana 11	<b>Bloque 2, T16 yT17: Exploración</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 2, T16 yT17: Exploración</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 12	<b>Bloque 2, T17: Valoración</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 2, T17: Valoración</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 13	<b>Bloque 2, T17: Valoración</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 2, T17: Valoración</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 14	<b>Bloque 2, T17, T18: Uso territorio</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bloque 2, T17, T18: Uso territorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 15		<b>Laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 16				<b>Evaluación Bloque 2</b> Duración: 05:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 17				<b>Examen Final</b> Duración: 04:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Evaluación Bloque 1	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%		CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG10, F27, F31
16	Evaluación Bloque 2	05:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	50%		CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG10, F27
17	Examen Final	04:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%		CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG10, F27, F31

## Criterios de Evaluación

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I1	Identificar los procesos de concentración mineral en relación con el entorno geológico, describirlos y clasificarlos	RAE1
I2	Relacionar y caracterizar los tipos de concentraciones minerales, con criterios geológicos, técnicos y económicos. Definir e interpretar modelos básicos.	RAE 1 a -3
I3 a I5	Caracterizar y describir los principales tipos de yacimientos metálicos relacionados con procesos magmáticos y relacionarlos con el ámbito geotectónico	RAE4 y -9
I6 a I9	Caracterizar y describir los principales tipos de yacimientos metálicos relacionados con procesos sedimentarios y con ambientes superficiales o someros y relacionarlos con el ámbito geotectónico	RAE5 y -9
I10	Caracterizar y describir los principales tipos de yacimientos metálicos relacionados con procesos metamórficos y relacionarlos con el ámbito geotectónico	RAE6 y -9

I11	Definir modelos, metalotectos y ámbitos generadores y aplicar su análisis para la exploración e investigación de recursos minerales	RAE9
I12, I13	Caracterizar y describir los yacimientos de carbones e hidrocarburos	RAE7
I14, I15	Caracterizar y describir los yacimientos de rocas y minerales industriales	RAE8
I16, I17	Diseñar las campañas de investigación y valorar física y económicamente los yacimientos propuestos	RAE10
I18	Valorar ambientalmente el territorio elegido y su capacidad de acogida a una explotación minera	RAE11

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Bibliografía	Bibliografía	cf. Apdº correspondiente en "OTRA INFORMACIÓN"
Recursos web	Recursos web	cf. Apdº correspondiente en "OTRA INFORMACIÓN"
Laboratorios equipados	Equipamiento	cf. Apdº correspondiente en "OTRA INFORMACIÓN"
Aula de informática	Otros	cf. Apdº correspondiente en "OTRA INFORMACIÓN"

## Otra Información

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I1	Identificar los procesos de concentración mineral en relación con el entorno geológico, describirlos y clasificarlos	RAE1
I2	Relacionar y caracterizar los tipos de concentraciones minerales, con criterios geológicos, técnicos y económicos. Definir e interpretar modelos básicos.	RAE 1 a -3
I3 a I5	Caracterizar y describir los principales tipos de yacimientos metálicos relacionados con procesos magmáticos y relacionarlos con el ámbito geotectónico	RAE4 y -9
I6 a I9	Caracterizar y describir los principales tipos de yacimientos metálicos relacionados con procesos sedimentarios y con ambientes superficiales o someros y relacionarlos con el ámbito geotectónico	RAE5 y -9
I10	Caracterizar y describir los principales tipos de yacimientos metálicos relacionados con procesos metamórficos y relacionarlos con el ámbito geotectónico	RAE6 y -9
I11	Definir modelos, metalotectos y ámbitos generadores y aplicar su análisis para la exploración e investigación de recursos minerales	RAE9

I12, I13	Caracterizar y describir los yacimientos de carbones e hidrocarburos	RAE7
I14, I15	Caracterizar y describir los yacimientos de rocas y minerales industriales	RAE8
I16, I17	Diseñar las campañas de investigación y valorar física y económicamente los yacimientos propuestos	RAE10
I18	Valorar ambientalmente el territorio elegido y su capacidad de acogida a una explotación minera	RAE11

RECURSOS DIDÁCTICOS	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<p>Allègre C (2008) Isotope Geology. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 512 p.</p> <p>Castroviejo R. (1998) Fundamentos de Petrografía, Red ALEMMA, ETSI Minas, Madrid, 116 p &amp; 5 posters.</p> <p>Castroviejo R. (2007) Introducción al Estudio de los Recursos Minerales. MSC Aprovechamiento sostenible de los Recursos Minerales, R-5, serie introductoria. Red DESIR, Madrid, 78 p.</p> <p>Delvigne J.E. (2010) Atlas of Micromorphology of Mineral Alteration and Weathering. The Canadian Mineralogist, Spec. Publication 3, 495p.</p> <p>Dill, H.G. (2009) The "chessboard" classification scheme of mineral deposits: Mineralogy and geology from aluminum to zirconium.- Earth Science Reviews, 100: 1-422 , Elsevier, Amsterdam.</p> <p>Espi, J.A., Vázquez, F. (2010) Guión de prácticas del curso de simulación de los resultados de una campaña de exploración minera, 80 p.</p> <p>Evans AM (1997) An Introduction to Economic Geology and its Environmental Impact. Blackwell, Oxford, 364 pp.</p> <p>Kelley KD, Golden HC, eds. (2014) Building Exploration Capability for the 21st Century. SEG Special Pub 18, Boulder, CO (USA), 329 p.</p> <p>Kesler SE, Simon AC (2015) Mineral resources, economics and the environment, 2nd. Ed. Cambridge University Press, 434 p.</p> <p>Marshall D, Anglin CD &amp; Murnin H. (2004) Ore Mineral Atlas. Geol. Assoc Canada, Mineral Dep. Division, St. Johns Newfoundland, Canada, 112 p.</p> <p>Picot P &amp; Johan Z. (1982) Atlas of Ore Minerals. BRGM &amp; Elsevier, Amsterdam, 458 p.</p> <p>Pohl W.H. (2011) Economic Geology: principles and practice. Wiley-Blackwell, Chichester, UK, 663 p.</p> <p>Ridley J (2013) Ore Deposit Geology. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 398 p.</p> <p>Robb L. (2005) Introduction to Ore-Forming Processes. Blackwell, Oxford, 373 p.</p> <p>Taylor R. (2009) Ore Textures. Recognition and Interpretation. Springer, Berlin, 288 p.</p> <p>Thompson AJB et al. (1996) Atlas of Alteration. A field and petrographic guide to hydrothermal minerals. Geol. Assoc Canada, Mineral Dep. Division, St. Johns Newfoundland, Canada, 119 p.</p> <p>Vázquez Guzmán F. (2012) Manual de Yacimientos Minerales. U.D. Proyectos, ETSIMM, UPM, Madrid, 597 p.</p> <p>www.wiley.com/go/pohl/geology</p>
<b>RECURSOS WEB</b>	<p>Dill (2009) on-line <a href="http://www.sciencedirect.com/science?_ob=AFI&amp;url=86/624XR5N7M-1&amp;user=10&amp;coverDate=11%2F18%2F2009&amp;rdar=1&amp;fmt=high&amp;orig=search&amp;sort=4&amp;docanchor=5view=c&amp;acct=C000050221&amp;version=1&amp;urlVersion=0&amp;userid=10&amp;md5=1c8a75f785d46f636e12ecaa03089eaccess">http://www.sciencedirect.com/science?_ob=AFI&amp;url=86/624XR5N7M-1&amp;user=10&amp;coverDate=11%2F18%2F2009&amp;rdar=1&amp;fmt=high&amp;orig=search&amp;sort=4&amp;docanchor=5view=c&amp;acct=C000050221&amp;version=1&amp;urlVersion=0&amp;userid=10&amp;md5=1c8a75f785d46f636e12ecaa03089eaccess</a></p>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	<p>Colecciones de rocas y menas.</p> <p>Colecciones sistemáticas de preparaciones microscópicas de rocas comunes y asociadas a yacimientos y de menas.</p> <p>Aula de Microscopía, dotada con equipos de transmisión y reflexión, para trabajo en grupos de hasta 10 alumnos simultáneamente; además de microscopio conectado a CCTV para explicaciones concretas del profesor.</p> <p>Laboratorio de Microscopía, con equipamiento microscópico de transmisión y reflexión, microscopio motorizado con cámara, digitalización y análisis de imagen. Equipo Fluidinc de petrografía y microtermometría de inclusiones fluidas.</p> <p>Laboratorio de Preparación de Muestras, con equipamiento de corte, desbaste y pulido de rocas y menas.</p> <p>Aula de Informática del Departamento de Ingeniería Geológica. Programas informáticos: Micromine, Mineral Venture, Minvest y Statgraphics</p>