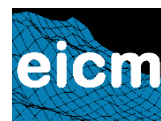


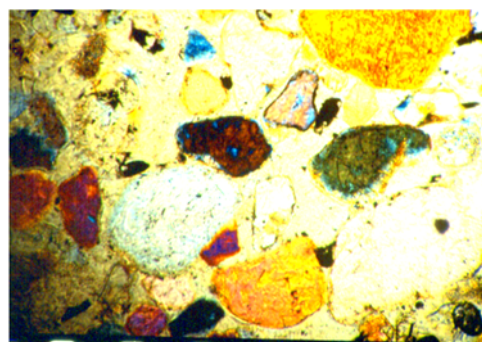
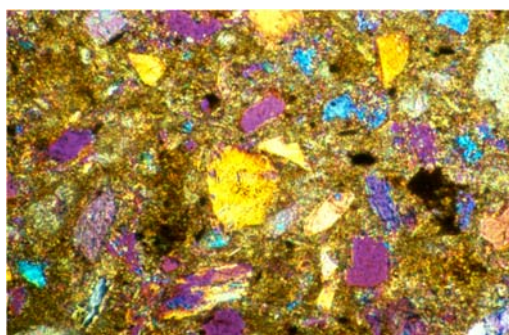
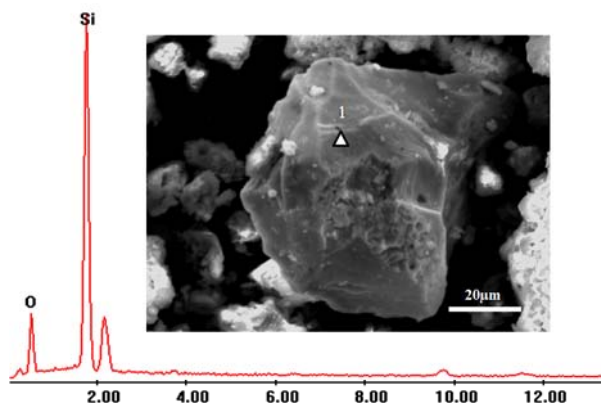
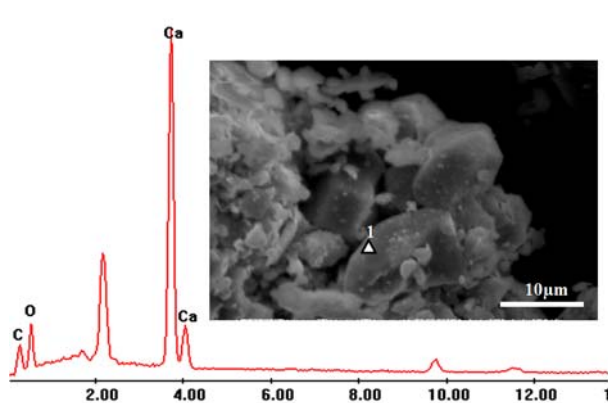


Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos,
Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas

UPCT



Guía docente de la asignatura *Caracterización Mineralógica del Terreno y sus Aplicaciones Ambientales*



**Titulación: Máster Universitario en Ciencia y
Tecnología del Agua y del Terreno por la UPCT**

1. Datos de la asignatura

Nombre	Caracterización Mineralógica del Terreno y sus aplicaciones ambientales (<i>Mineralogical characterization of soils and its environmental applications</i>)				
Materia*	Materia IV: Ciencia del terreno y recursos naturales				
Módulo*	Especialidad en terreno y recursos naturales				
Código	228101024				
Titulación	Máster Universitario en Ciencia y Tecnología del Agua y del Terreno por la UPCT				
Plan de estudios	2014				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
Tipo	Obligatoria para la especialidad				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	2º	Curso	1º
Idioma	Español				
ECTS	4	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	120

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	ANGEL FAZ CANO		
Departamento	CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRARIA		
Área de conocimiento	EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA		
Ubicación del despacho	EDIFICIO ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA. PLANTA 1ª. DESPACHO Nº 1.23		
Teléfono	968 32 57 64	Fax	968 32 54 35
Correo electrónico	angel.fazcano@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto, por email o aula virtual		
Ubicación durante las tutorías	Despacho Nº 1.23 o por email.		

Perfil docente e investigador	Doctor en Ciencias Biológicas por la UMU Profesor Titular de Universidad
Experiencia docente	Asignaturas Impartidas: Impactos ambientales y análisis de riesgos por actividades mineras; Gestión, aprovechamiento y recuperación de suelos y aguas; Evaluación de la calidad de los suelos; Impactos ambientales y análisis de riesgos por actividades mineras; Génesis y evolución de los suelos en ambientes áridos y semiáridos; Evaluación, manejo y conservación de suelos; Evaluación y recuperación de suelos contaminados; Química y Mineralogía Ambiental; Caracterización y Tratamiento de Aguas; Caracterización y rehabilitación ambiental de emplazamientos degradados por actividades antrópicas; Metodología de la investigación, técnicas de trabajo científico y tecnológico.
Líneas de Investigación	<ul style="list-style-type: none"> ○ Génesis, clasificación y cartografía de suelos. ○ Contaminación de suelos. ○ Mineralogía de suelos. ○ Capacidad de uso de suelos. ○ Desertificación, degradación y conservación de suelos. ○ Director del Grupo de Investigación <i>Gestión, Aprovechamiento y Recuperación de Suelos y Aguas</i>, UPCT.
Experiencia profesional	Múltiples contratos con empresas para la realización de trabajos que incluyen determinaciones geoquímicas en el ámbito de la ingeniería minera, agricultura y el medioambiente.
Otros temas de interés	Innovación docente



Profesor responsable	María Gabarrón Sánchez		
Departamento	Ciencia y Tecnología Agraria (http://www.upct.es/~dcta/)		
Área de conocimiento	Edafología y Química Agrícola		
Ubicación del despacho	Edificio ETSIA Despacho S-10		
Teléfono	868071023	Fax	968 32 54 33
Correo electrónico	maria.gabarron@upct.es		
URL / WEB	http://www.etsia.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Lunes de 10-12 h. Jueves de 12 a 14h.		
Ubicación durante las tutorías	Edificio ETSIA Despacho S-10		

Perfil docente e investigador	Licenciada en Ciencias Ambientales
Experiencia docente	PDI Laboral
Año de ingreso en la UPCT	2013
Líneas de Investigación	Recuperación de suelos, gestión de residuos y
Experiencia profesional	Rehabilitación ambiental de emplazamientos degradados y recuperación de suelos contaminados. Gestión sostenible y valorización de residuos agropecuarios y del sector productivo en general. Tratamiento y depuración de efluentes urbanos e industriales.
Experiencia profesional	Contratos con empresas y convenios con la Administración relacionados con las líneas de investigación mencionadas.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

Con esta asignatura se pretende proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para que sean capaces de identificar minerales atendiendo a sus propiedades macromorfológicas. De igual modo se mostrarán las principales características tanto de minerales silicatados como no silicatados. También se les enseñarán los principales métodos analíticos para una correcta caracterización mineralógica de una zona en concreto, que incluirá la descripción de grandes equipos como el difractómetro de rayos X y el microscopio electrónico de barrido. Finalmente se les dará a conocer las interacciones que ocurren entre los minerales y ciertos contaminantes orgánicos e inorgánicos del suelo, así como su importancia en acciones de rehabilitación. Para finalmente abordar los efectos sobre la salud que ciertos minerales pueden ocasionar.

Concretamente la asignatura pretende que el alumno sea capaz de:

- Saber identificar los minerales por sus propiedades macromorfológicas, así como su clasificación.



- Conocer las principales características de los minerales tanto no silicatados como silicatados.
- Conocer los métodos analíticos que permitan una adecuada caracterización mineralógica del suelo.
- Conocer las interacciones que ocurren entre los minerales y ciertos contaminantes orgánicos e inorgánicos del suelo, y su importancia en acciones de rehabilitación.
- Conocer los efectos sobre la salud que ciertos minerales pueden ocasionar.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura capacita al futuro profesional para actuaciones profesionales relacionadas con la investigación del suelo a través del conocimiento de su mineralogía con el fin de resolver problemas en el ámbito de la ingeniería y el medioambiente. Será de aplicación directa para titulados que desarrollen su labor en empresas relacionadas con la agricultura, medioambiente e ingeniería minera y civil, donde será de gran utilidad el conocimiento de las características mineralógicas del terreno y sus interacciones con contaminantes orgánicos e inorgánicos.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La materia Ciencia del terreno y recursos naturales está constituida por cinco asignaturas relacionadas con esta:

- Análisis estadístico de datos espaciales en RR.NN.
- Economía y legislación de recursos naturales
- Rehabilitación ambiental de emplazamientos afectados por actividades industriales y mineras
- Herramientas y métodos de campo y laboratorio en ingeniería del terreno
- Características geoquímicas del terreno

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura puede considerarse autónoma en cuanto a sus contenidos aunque tiene relación directa con aspectos fundamentales de algunas asignaturas de la ingeniería del terreno y de los recursos naturales. Su ubicación, dentro de una perspectiva práctica permite al alumno comprender la importancia del conocimiento de las características mineralógicas del terreno para la toma de decisiones y en la resolución de problemas muy variados que se presentan en el ámbito de la ingeniería y el medioambiente. Por lo tanto, los conocimientos adquiridos con esta asignatura permitirán resolver problemas relacionados con trabajos de ingeniería, minería, agricultura y medioambiente. El plan de estudios no incluye pre-requisitos para cursar esta asignatura.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la *Normativa de Evaluación* de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.
Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

G04. Presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, de transmitir emociones o de asesorar a personas y a organizaciones.

4.3. Competencias específicas y de especialidad del plan de estudios asociadas a la asignatura

ES8. Capacidad para interpretar ensayos de laboratorio y de campo para reconocimiento del terreno.

E14. Planificar, interpretar y valorar ensayos de laboratorio y de campo en estudios de recursos naturales.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T08. Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

T14. Sensibilidad hacia temas medioambientales.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumnado debe ser capaz de:

1. Conocer las propiedades de los minerales silicatados y no silicatados.
2. Identificar minerales en campo/aula y clasificarlos según sus características macromorfológicas.
3. Conocer los equipos y métodos de laboratorio, incluyendo los fundamentos y el procedimiento de los métodos, así como el funcionamiento y manejo de los equipos, que deben utilizarse para la identificación y observación de minerales presentes en la muestras de suelo o roca.
4. Saber seleccionar aquellos métodos y equipos que deben utilizarse para conocer los minerales presentes en muestras de suelo o roca.
5. Conocer las interacciones de los minerales con ciertos contaminantes orgánicos e inorgánicos del suelo, así como su importancia en tareas de rehabilitación.

6. Conocer los riesgos para la salud que ciertos minerales pueden ocasionar.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

El suelo y sus constituyentes. Minerales petrogenéticos. Propiedades de los minerales. Identificación macromorfológica de los minerales. Clasificación de los minerales. Características generales de los principales minerales no silicatados. Características generales de los principales minerales silicatados. Técnicas analíticas para la identificación de los minerales: difracción de rayos X, fluorescencia de rayos X, microscopio petrográfico y microscopio electrónico de barrido. Interacción de los minerales con ciertos contaminantes orgánicos e inorgánicos del terreno. Riesgo para la salud de ciertos minerales. Influencia de la mineralogía en la recuperación de terrenos contaminados.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDACTICA I. INTRODUCCIÓN A LA MINERALOGÍA Y TIPOS DE MINERALES

Tema 1 (T1). El suelo y sus constituyentes.

Tema 2 (T2). Mineralogía. Minerales petrogenéticos.

Tema 3 (T3). Propiedades de los minerales. Identificación macromorfológica de los minerales.

Tema 4 (T4). Clasificación de los minerales. Características generales de los principales minerales no silicatados.

Tema 5 (T5). Características generales de los principales minerales no silicatados.

UNIDAD DIDACTICA II. TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MINERALES

Tema 6 (T6). Difracción de rayos X y Fluorescencia de rayos X.

Tema 7 (T7). Microscopio petrográfico y microscopio electrónico de barrido.

UNIDAD DIDACTICA III. MINERALOGÍA Y MEDIOAMBIENTE

Tema 8 (T8). Interacción de los minerales con ciertos contaminantes orgánicos e inorgánicos del suelo.

Tema 9 (T9). Riesgo para la salud de ciertos minerales.

Tema 10 (T10). Influencia de la mineralogía en la recuperación de terrenos contaminados.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Práctica 1 (P1): visu de minerales en aula

Práctica de aula consistente en el visu de minerales, donde el alumno estudiará las características macromorfológicas más importantes de los mismos que permitan identificarlos, así como las fórmulas químicas de cada uno de ellos.

Práctica 2 (P2): salida de campo

Práctica de campo consistente en la observación de minerales en campo. Donde el alumno aprenderá a identificar minerales por sus características macromorfológicas, así como las estructuras geológicas y rocas asociadas a ellos.

Práctica 3 (P3): determinaciones en laboratorio

Práctica de laboratorio consistente en el desarrollo de los métodos analíticos que se usan para la identificación de minerales. El alumno aprenderá el uso de equipos de laboratorio como son la difracción de rayos X, fluorescencia de rayos X, microscopio petrográfico y microscopio electrónico de barrido.

Las prácticas son de asistencia obligatoria y se guardan para convocatorias y cursos posteriores.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

I. MINERALOGY AND TYPES OF MINERALS

1. Soil and its constituents.
2. Soil mineralogy.
3. Properties of soil minerals and identification.
4. Classification of soil minerals. Characteristic of non silicate minerals.
5. Characteristic of silicate minerals.

II. ANALYTICAL METHODS IN THE IDENTIFICATION OF SOIL MINERALS

6. X-Ray diffraction and X-Ray fluorescence.
7. Petrographic microscope and scanning electron microscope.

III. SOIL MINERALOGY AND ENVIRONMENT

8. Interactions between organic and inorganic soil pollutants and minerals.
9. Health risks of some minerals.
10. Influence of soil mineralogy in reclamation of polluted soils.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad didáctica I.- INTRODUCCIÓN A LA MINERALOGÍA Y TIPOS DE MINERALES

Esta unidad didáctica enseña al alumno de Máster los fundamentos de la mineralogía de suelos, incluyendo las principales propiedades macromorfológicas que permitan identificarlos. De igual modo, se presentarán las características de los mismos distinguiendo entre minerales silicatados y no silicatados.

Los objetivos de la unidad didáctica son:

- Introducir a los alumnos en la mineralogía de suelos.
- Explicar las principales propiedades macromorfológicas que permitan identificar y clasificar a los minerales.

- Explicar las propiedades de los minerales distinguiendo entre minerales silicatados y no silicatados.

Unidad didáctica II.- TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MINERALES

Esta unidad didáctica se ocupa de mostrar tanto los métodos de laboratorio existentes para la identificación de los minerales presentes tanto en suelos como en rocas, como los equipos que se utilizan para dicha identificación. Los capítulos de esta unidad didáctica abordarían la descripción tanto de los métodos, incluyendo los fundamentos del método, materiales a utilizar, procedimiento a seguir y cálculos necesarios, así como el funcionamiento y manejo de los equipos involucrados.

Los objetivos de la unidad didáctica son:

- Exponer y describir los métodos y equipos para la identificación de minerales (difracción de rayos X y fluorescencia de rayos X), introduciendo brevemente los fundamentos básicos de cada uno de los métodos y posteriormente dar a conocer los equipos que se emplean, incluyendo su funcionamiento y manejo, para finalmente presentar el tipo de datos que se obtienen y la interpretación de los mismos.
- Exponer y describir los métodos y equipos para la observación/identificación de minerales (microscopio petrográfico y microscopio electrónico de barrido), introduciendo brevemente los fundamentos básicos de cada uno de los métodos y posteriormente dar a conocer los equipos que se emplean incluyendo su funcionamiento y manejo, para finalmente presentar el tipo de datos que se obtienen y la interpretación de los mismos.

Unidad didáctica III.- MINERALOGÍA Y MEDIOAMBIENTE

En esta unidad didáctica se abordarán las interacciones que los minerales tienen con contaminantes inorgánicos y orgánicos del suelo. En esta unidad didáctica también se le enseñará al alumno a la importancia de la mineralogía en la rehabilitación de emplazamientos contaminados. Para finalmente, mostrar los riesgos para la salud que la presencia de ciertos minerales puede ocasionar.

Los objetivos de la unidad didáctica son:

- Mostrar a los estudiantes las interacciones que los minerales tienen con ciertos contaminantes del suelo.
- Enseñar la importancia de la mineralogía en la rehabilitación de emplazamientos contaminados.
- Explicar los riesgos para la salud que ciertos minerales puede ocasionar.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase Expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes	<u>Presencial:</u> Seguimiento de la explicación y toma de apuntes complementarios al texto; Planteamiento de dudas.	30

		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	25
Práctica de aula (P1)	Práctica de aula consistente en el visu de minerales, donde el alumno estudiará las características macromorfológicas más importantes de los mismos que permitan identificarlos, así como las fórmulas químicas de cada uno de ellos.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Planteamiento de cuestiones y aclaración de dudas.	6
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	15
Prácticas de campo (P2)	Práctica de campo consistente en la observación de minerales en campo.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Planteamiento de cuestiones y aclaración de dudas.	2
		<u>No presencial</u> : Elaboración de informe de la práctica de campo.	4
Práctica de laboratorio (P3)	Práctica de laboratorio consistente en el desarrollo de los métodos analíticos que se usan para la identificación de minerales.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Planteamiento de cuestiones y aclaración de dudas.	2
		<u>No presencial</u> : Elaboración de informe de la práctica de laboratorio.	4
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	Elaboración de trabajos de casos propuestos sobre un tema relacionado con la mineralogía de suelos, que posteriormente serán expuestos..	<u>No presencial</u> : Elaboración de presentación de casos prácticos	20
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, manejos de equipos de laboratorio y trabajo individual.	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	4
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico o Aula Virtual	2
Evaluación	Exposición de trabajos de un supuesto práctico, realizado de forma individual o en grupo, sobre un tema relacionado con la mineralogía de suelos.	<u>Presencial no convencional</u> : Exposición individual o en grupo de los trabajos propuestos.	2
	Examen tipo test de 40 preguntas con 4 opciones de la materia impartida en teoría.	<u>Presencial no convencional</u> : Respuesta a las preguntas tipo test planteadas en el examen.	2
	Identificación de minerales en aula	<u>Presencial no convencional</u> : Identificación de minerales en aula	2
			120



6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Resultados del aprendizaje (4.5)						
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X
Práctica de aula (P1)	X	X				
Práctica de campo (P2)	X	X				
Práctica de laboratorio (P3)			X	X		
Trabajo individual o en grupo	X	X	X	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Informe de salida de campo	X	X	Presentación de informe de salida de campo, que consistirá en la respuesta de cuestiones sobre la misma.	Hasta 10%	2
Informe de prácticas de laboratorio	X	X	Presentación de informe de laboratorio, que incluirá los resultados de los equipos y métodos usados en el laboratorio.	Hasta 10%	3 y 4
Examen de visu de minerales en aula	X		Identificación de nombre y fórmula de algunos minerales seleccionados por el profesor.	Hasta 20%	2
Examen de teoría	X		Examen tipo test de 40 preguntas con 4 opciones de la materia impartida en teoría.	Hasta 30%	1, 2, 3, 4, 5 y 6
Presentación oral de supuestos prácticos	X		Presentación oral de un supuesto práctico, realizado de forma individual o en grupo, sobre un tema relacionado con la mineralogía de suelos.	Hasta 30%	1, 2, 3, 4, 5 y 6

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento casi personalizado del aprendizaje.

El seguimiento en las entregas de los informes de prácticas permite garantizar la adquisición de los conocimientos y destrezas de cada una de las prácticas realizadas.

El examen de visu de minerales permitirá conocer si el alumnado ha aprendido a identificar los minerales por sus características macromorfológicas.

Por otro lado, la presentación oral y el examen escrito sirven para asegurar que los conocimientos impartidos en la asignatura han sido alcanzados por los alumnos.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Soil Mineralogy with Environmental applications, 2002.
- Environmental mineralogy, 2000.
- Minerals their constitution and origin, 2004
- Mineralogía aplicada, 2003.

8.2. Bibliografía complementaria*

- Methods of soil analysis. Part I. Physical and mineralogical methods, 1986.
- Structural classification of minerals, 2004.
- Minerales y rocas, 2006.

8.3. Recursos en red y otros recursos

- o Revistas científicas:
 - Mineralogical magazine
 - Mineralogy and petrology
 - Minerals and metallurgical processing
 - Minerals engineering
- Clay minerals
- Clays and clay minerals
- European journal of mineralogy
- Etc.

