

# GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

Curso Académico 2011-2012

	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
	Gestión y conservación de suelos y aguas	3º	2º	8	Troncal
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manuel Sierra Aragón (Grupo A) (suelos)</li> <li>Francisco Martín Peinado (Grupo B) (suelos)</li> <li>Carmen Almécija Ruiz (Grupos A y B) (aguas)</li> </ul>			Dpto. Edafología y Química Agrícola, Facultad de Ciencias. Sección Biológicas. Despachos planta baja. Correo electrónico: <a href="mailto:msierra@ugr.es">msierra@ugr.es</a> , <a href="mailto:fjmartín@ugr.es">fjmartín@ugr.es</a> Dpto. Geodinámica, Facultad de Ciencias. Sección Geológicas. Primera planta. Despacho nº 4 (frente a aula G-13). Correo electrónico: <a href="mailto:almecija@ugr.es">almecija@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes de 10 a 13:30, Miércoles de 11 a 13:30 (Manuel Sierra Aragón) Jueves de 12 a 14 y 17 a 19, Viernes de 14 a 14 (Fco Martín Peinado) Miércoles de 12 a 14, Viernes de 10 a 12 (Carmen Almécija Ruiz)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ciencias Ambientales			Grado en Geología		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursada la asignatura de Edafología. Es conveniente que los alumnos hayan cursado la asignatura de hidrogeología. Tener conocimientos adecuados sobre conceptos básicos de matemáticas, física y química.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
- Principios básicos de Evaluación de Suelos. - Conocimiento de los procesos de Erosión de suelos, factores que inciden en ellos, sistemas de cuantificación y mecanismos de control. - Estudio de los tipos de contaminantes y su comportamiento en suelos; mecanismo de remediación de suelos					



contaminados.

- Principios y técnicas de manejo y conservación de suelos.

- Conocer los conceptos y la terminología relacionados con la gestión del agua.

- Conocer los parámetros que se utilizan como criterios para el control de la calidad de las aguas.

- Conocer el funcionamiento de los distintos sistemas hídricos.

- Transmitir la importancia que tiene para la conservación del medio físico y para el hombre, la realización de una gestión adecuada de los recursos hídricos, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

#### **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

- Capacidad de concienciación sobre la grave situación de los suelos a nivel mundial.
- Capacidad para transmitir la problemática de los suelos a los organismos competentes y a la sociedad en general.
- Capacidad de adquirir conocimientos sobre el proceso de erosión de los suelos: causas, etapas, formas de manifestarse y factores que lo condicionan.
- Capacidad de reconocimiento del estado de erosión soportado por un suelo. Como ha llegado al estado actual, como se está erosionando actualmente y los riesgos de erosión futuros.
- Capacidad de evaluar la sensibilidad de los suelos a la erosión en base a los análisis de campo, de laboratorio y de gabinete.
- Capacidad de evaluar la erosión hídrica y eólica en una región por métodos de campo, laboratorio y gabinete.
- Capacidad para planificar medidas de conservación para controlar la erosión.
- Capacidad de adquirir conocimientos sobre la contaminación de los suelos.
- Capacidad de adquirir conocimientos sobre los procesos de autodepuración de los suelos, interpretar y evaluar la máxima capacidad de autodepuración de cada suelo concreto.
- Capacidad de interpretar y evaluar la sensibilidad a la contaminación de un determinado agente, evaluación de la acción bloqueante del suelo y valoración de su peligrosidad para el medio ambiente y los organismos.
- Capacidad de valorar la posible reacción de un suelo como bomba química de tiempo.
- Capacidad de adquirir conocimientos sobre las concentraciones máximas permisibles para los distintos contaminantes tóxicos según el tipo de suelo.
- Capacidad de planificar medidas de descontaminación, restauración, recuperación y rehabilitación de suelos contaminados.
- Capacidad de interpretar las descripciones y los análisis de los suelos para valorar la adecuación de su uso.
- Capacidad de evaluar las aptitudes y capacidades de usos de los suelos (agrícolas, ganaderas, silvicultural, ingenieril, ecológico, etc.).
- Capacidad de valoración de la calidad del suelo como regulador y mantenedor de un medio ambiente sano para el hombre y los demás organismos.
- Capacidad de asesorar para un posible cambio de uso del suelo.
- Desarrollar estudios regionales acerca de las capacidades de los suelos como base para la ordenación del territorio.
  
- Comprender los conceptos básicos relacionados con la gestión de los recursos hídricos y con la calidad de las aguas para sus distintos usos, así como las técnicas de prevención y restauración de la contaminación hídrica.
- Clasificar el agua y valorar su calidad en base a los resultados obtenidos de los análisis químicos correspondientes.
- Reconocer el estado de contaminación del agua así como su relación con la posible causa que la ha producido (fuente y agente contaminante). Conocer los procesos que hayan podido tener lugar o puedan ocurrir.
- Capacidad para establecer las medidas más adecuadas para la planificación de los recursos hídricos, el control de la contaminación y los métodos de restauración a utilizar para la recuperación de las aguas deterioradas.



## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Capacidad de evaluación de suelos mediante la aplicación de métodos generales y específicos.
- Conocimiento de métodos de cuantificación de la erosión de suelos y técnicas de control.
- Representación cartográfica de los resultados de la aplicación de métodos de evaluación y erosión de suelos.
- Capacidad de identificación de suelos contaminados; conocimiento de técnicas analíticas y comportamiento de los contaminantes en el suelo
- Conocimiento de técnicas de remediación de suelos contaminados.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Conocimientos generales básicos.
- Solidez en los conocimientos básicos de la profesión.
- Habilidad para comunicar con expertos en otros campos.
- Habilidad para trabajar en un contexto internacional.
- Reconocimiento de la diversidad natural.
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
- Capacidad para un compromiso con la calidad ambiental.
- Habilidades de investigación.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### SUELOS

- Clase presencial. Presentación esta disciplina, su programa, su planificación y los sistemas de evaluación del alumnado.
- **BLOQUE 1. DEGRADACIÓN DEL SUELO**
- Tema 1. La problemática de la utilización del suelo. Tipos de degradaciones. Consecuencias en el suelo. Evaluación de la degradación. Importancia y estado actual de la degradación de los suelos.
- **BLOQUE 2. EROSIÓN DEL SUELO**
- Tema 2. Erosión hídrica: Conceptos. Importancia. Causas. Etapas. Formas.
- Tema 3. Erosión hídrica: Factores. Lluvia. Suelo. Topografía. Vegetación. Uso.
- Tema 4. Erosión hídrica: Evaluación. Métodos de campo. Métodos de laboratorio. Métodos de gabinete.
- Tema 5. Erosión hídrica: USLE. Parámetros evaluadores. Su uso en la planificación ambiental.
- Tema 6. Erosión hídrica: Expresión de resultados. Metodologías cartográficas. Estudio de casos.
- Tema 7. Erosión hídrica: Conservación del suelo. Objetivos. Principios de trabajo. Medidas correctoras: agronómicas, silvicultura y pastoreo, laboreo, mecánicas.
- Tema 8. Erosión eólica: Concepto. Causas. Mecanismos. Factores. Efectos. Evaluación. Control. Segunda parte, clase tutorial.
- **BLOQUE 3. CONTAMINACIÓN DEL SUELO**
- Tema 9. Concepto de contaminación del suelo: Desarrollo histórico. Agentes contaminantes y su procedencia. Procesos responsables de la redistribución y acumulación.
- Tema 10. La salinidad de los suelos: Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad. Efectos de salinidad y sodicidad los cultivos. Evaluación. Manejo de suelos salinos. Recuperación de suelos salinos y



sódicos.

- Tema 11. Contaminación por metales pesados: Definición. Procedencia. Dinámica en el suelo. Especiación. Factores que afectan su presencia y disponibilidad. Estudio de casos.
- Tema 12. Contaminación por compuestos orgánicos: Evolución en el suelo. Factores y propiedades. Procesos. Contaminación por plaguicidas y otros compuestos procedentes de las actividades agrícolas, ganaderas, industriales y urbanas.
- Tema 13. Protección del suelo: Vulnerabilidad y autodepuración. El suelo como bomba química de tiempo. La protección del suelo en las legislaciones. Impacto de las lluvias ácidas. Ejemplo práctico.
- Tema 14. Descontaminación de suelos contaminados: Tratamientos. Planificación. Casos prácticos. Tratamientos. Planificación. Casos prácticos.
- Tema 15. Rehabilitación de zonas mineras: Impactos. Factores limitantes. Plan de recuperación. Estudio de casos. Estudio de casos.
- **BLOQUE 4. EVALUACIÓN DE SUELOS**
- Tema 16. Evaluación de suelos: Conceptos y objetivos. Parámetros evaluadores. Sistemas de evaluación. Calidad de los suelos.
- Tema 17. Sistemas de evaluación categóricos. Clases agrológicas USDA. Sistema FCC.
- Tema 18. Sistemas de evaluación paramétricos. Índice de Storie. Sistema de Riquier.
- Tema 19. Sistemas de evaluación específicos. Esquema FAO de aptitud de las tierras.
- Tema 20. Metodologías cartográficas. Estudio de casos.
- **BLOQUE 5. SUELO Y SOCIEDAD**
- Tema 21. Agricultura de Conservación (AC). Sistemas tradicionales. Características de la AC. Ventajas y problemas. Evolución y estado actual. La AC en España. El cultivo del olivar con cubiertas vegetales.
- Tema 22. El suelo como moderador del cambio climático. Gases con efecto de invernadero. Reservorios de carbono y transferencias. Agotamiento del carbono del suelo. Secuestro de carbono por el suelo: opciones tecnológicas.

#### AGUAS

- **TEMA 1.- GESTIÓN DE AGUAS.** Introducción: la importancia del agua. El ciclo hidrológico (balance hídrico). Cuencas hidrográficas y cuencas hidrogeológicas. Relación río-acuífero. Usos del agua. Conceptos básicos en la planificación hidráulica. Regulación hídrica: regulación natural, regulación de ríos y de acuíferos, embalses subterráneos versus superficiales. Explotación de acuíferos. Recarga artificial. Uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas. Inundaciones. Gestión y conservación de los recursos hídricos. Aspectos ambientales del agua subterránea: humedales, caudales ecológicos.
- **TEMA 2.- CONTAMINACIÓN DE AGUAS.** Introducción: conceptos básicos y generalidades. Agentes contaminantes. Fuentes de contaminación. Características de la contaminación: ámbito espacial, temporal e hidrogeológico. Propagación de la contaminación: mecanismos; plumas contaminantes y su extensión; efectos de solubilidad y densidad; procesos de retardo y autodepuración; parámetros de transporte.
- **TEMA 3.- METODOS DE LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN.** Prevención y protección frente a la contaminación de aguas: medidas básicas, vulnerabilidad a la contaminación, mapas de riesgo, perímetro de protección. Eliminación y regeneración de aguas contaminadas: medidas de corrección, tratamientos correctores de las aguas contaminadas, tratamiento de aguas residuales, reutilización de aguas depuradas.

TEMARIO PRÁCTICO:  
Seminarios/Talleres

#### SUELOS



- **Prácticas de laboratorio.**  
Realización de las determinaciones físicas y químicas en el laboratorio de análisis de suelos de un perfil y aplicación a la erosión, contaminación y evaluación.
- **Prácticas de evaluación de suelos asistidas por ordenador.**  
Utilización de los programas AgroMap, AgroSol, ParametricSol y CambioDeUso.
- **Prácticas de erosión con simulación de lluvia y de contaminación por actividades mineras.** Manejo de equipo FRX para medida de la contaminación de suelos por metales pesados. Manejo de simulador de lluvia para el cálculo de la erosión de suelos.

#### AGUAS

- Cálculo de la demanda de agua de un núcleo urbano y los recursos de agua disponibles para satisfacer las necesidades del mismo: Gestión de los recursos.
- Problemas sencillos de transporte de contaminantes en aguas subterráneas.
- Representación gráfica de análisis químicos de agua y valoración de la bondad de los mismos.
- Clasificación de aguas: mineralización, dureza, facies. Calidad para los distintos usos.
- Problemas de mezclas de aguas.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- ASSINK, J.W.; BRINK, W.J. Contaminated Soil. Martinus Nijhoff Publ. 1986.
- AGUILAR, J.; MARTINEZ, A.; ROCA, A. Evaluación y manejo de suelos. Univ. de Granada. 1996.
- C.E.O.T.M.A. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología. Manuales. C.E.O.T.M.A. Madrid. 1996.
- FAO. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos Roma. 1980.
- FAO. Esquema para la evaluación de tierras. v. 32. Roma. 1976.
- HUDSON, N. Soil Conservation. 3rd ed. Bastord, London. 1995
- KHAN, S.U. Pesticides in the soil environment. Elsevier. Amsterdam. 1980.
- KIRBY, M. J. y MORGAN R. P. C. Erosión de suelos. Limusa. México. 1984.
- MORGAN R.P.C .Soil Erosion and Conservation. 2nd ed.,. Longman Scientific and Technical, Harlow. 1995
- Appelo, C.A.J. & Postma, D., 1993. Geochemistry, Groundwater and Pollution. Balkema. Rotterdam.
- Catalán Lafuente, J. y Catalán Alonso, J.M., 1987. Ríos. Caracterización y calidad de sus aguas. Ed. Dihidrox. Madrid, 264 p.
- Custodio, E. y Llamas, M.R. (eds.), 1983. Hidrología subterránea. Ed. Omega.
- Doménech, X., 1995. Química de la Hidrosfera. Origen y destino de los contaminantes. Ed. Miraguano S.A. Madrid, 174 p.
- Domenico, P.A. and Schwartz, F.W., 1990. Physical and Chemical Hydrogeology. John Wiley and Sons. New York, 824 p.
- Heras, r. (1976). Hidrología y recursos hidráulicos. Dirección General de Obras Hidráulicas y Centro de Estudios Hidrográficos. Ministerio de Obras Públicas.
- Alvarz Cobelas, M. y Cabrera Capitán, F. eds., 1995. La calidad de las aguas españolas. Estado actual e investigación. Geoforma Ediciones.
- Dingman, S.L. (2002). Physical hydrology. Prentice Hall.
- Fetter, C.W., 1999. Contaminant Hydrogeology. Ed. Prentice Hall. USA, 500p.
- Fitts, C.R. (2002). Groundwater Science. Academia Press.



- Hemond, H.F. y Fechner, E.J. (1993). Fate and Transport in the Environment. Academic Press.
- IGME. Ministerio de Industria y Energía. Secretaría de la energía y recursos minerales, 1985. Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España. Informe de Síntesis. Memoria.Tomo I.
- Liu, D.H.F. y Lipták, B.G. Groundwater and surface water pollution. Lewis Publisher.
- López Vera, C.F., 1990. Contaminación de las aguas subterráneas. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Unidades temáticas y ambientales de la Secretaría General de Medio Ambiente. Madrid, 78 p.
- Martínez Alfaro, P.E., Martínez Santos, P., Castaño Castaño S. (2006). Fundamentos de Hidrogeología. Ed. Mundi-Prensa
- Martínez, J. y Ruano, P. (1998). Aguas Subterráneas. Captación y Aprovechamiento. PROGENSA.
- MOPT, Secretaría de Estado para las políticas del Agua y el Medio Ambiente: Guía para la elaboración de estudios del Medio Físico.
- Poch, M., 1999. Las calidades del agua. Ed. Rubes. Barcelona, 159 p.
- Stoker, H.S. y Spencer, L.S., 1981. Química Ambiental. Contaminación del aire y del agua. Ed. Blume. Barcelona, 320 p.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- MOREIRAS, J. M. Capacidad de uso y erosión de suelos. Una aproximación a la evaluación de las tierras de Andalucía. Junta de Andalucía. Agencia de Medio Ambiente. Sevilla. 1991.
- PIERZYNSKY, G.M.; SIMS, J.T.; VANCE, G.F. 2000. Soils and Environmental Quality. CRC Press. Boca Raton. USA.
- PORTA, J. y otros. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 1994.
- QUIRANTES, J. Métodos para el estudio de la erosión hídrica. Geoforma. 1991.
- ROSA, DE LA, D, y MOREIRA, J.M. Evaluación ecológica de recursos naturales de Andalucía. Junta de Andalucía. Agencia de Medio Ambiente. Sevilla. 1987.
- SEOANEZ, M. Contaminación del suelo. Mundi Prensa. Madrid. 1999.
- TOHARIA, M. El desierto invade España. Inst. Estudios Financieros. Madrid. 1988.

#### ENLACES RECOMENDADOS

##### Degradación

- LAND DEGRADATION: AN OVERVIEW. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/use/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
- EUROPE'S ENVIRONMENT - THE DOBRIS ASSESSMENT. CAP 7: SOILS (<http://reports.eea.eu.int/92-826-5409-5/en/page007new.html>)
- ENVIRONMENTAL SIGNALS 2002: BENCHMARKING THE ENVIRONMENT. Agencia Europa de Medioambiente. ([http://www.eea.europa.eu/pressroom/speeches/Brussels\\_23\\_may](http://www.eea.europa.eu/pressroom/speeches/Brussels_23_may) )
- UPDATE ON THE ENVIRONMENTAL DIMENSION OF THE EU SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY FROM ENVIRONMENTAL SIGNALS 2002. Agencia Europea de Medioambiente. ([http://www.eea.europa.eu/pressroom/speeches/speech\\_march\\_04](http://www.eea.europa.eu/pressroom/speeches/speech_march_04))
- INFORMACIÓN PARA MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE EN EUROPA. Agencia Europea de Medioambiente. [http://www.eea.europa.eu/documents/brochure/brochure\\_index.html-es](http://www.eea.europa.eu/documents/brochure/brochure_index.html-es))
- ANNUAL REPORTS. Agencia Europea de Medioambiente. ([http://www.eea.europa.eu/documents/index\\_html](http://www.eea.europa.eu/documents/index_html))
- GLOBAL ENVIRONMENTAL OUTLOOK Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente. (<http://www.unep.org/geo/>)

##### Erosión

- MEDICIÓN SOBRE EL TERRENO DE LA EROSIÓN DEL SUELO Y DE LA ESCORRENTÍA. Boletín de Suelos de la FAO. N°



68. (<http://www.fao.org/docrep/T0848S/T0848S00.htm>)  
- GLOBAL DIMENSIONS OF VULNERABILITY TO WIND AND WATER EROSION  
(<http://soils.usda.gov/use/worldsoils/landdeg/papers/ersnpaper.html>)

#### **Desarrollo sostenible / Agricultura de conservación**

- SUSTAINABLE DRYLAND CROPPING IN RELATION TO SOIL PRODUCTIVITY - FAO Soils Bulletin 72.  
(<http://www.fao.org/docrep/V9926E/V9926E00.htm>)
- DESARROLLO SOSTENIBLE DE TIERRAS ÁRIDAS Y LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN. Fomento de tierras y aguas. FAO. 1993. (<http://www.fao.org/docrep/V0265S/V0265S00.htm>)
- EL FUTURO DE NUESTRA TIERRA. ENFRENTANDO EL DESAFÍO. GUÍAS PARA LA PLANIFICACIÓN INTEGRADA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS DE LA TIERRA. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
- CONSERVATION AGRICULTURE CASE STUDIES IN LATIN AMERICA AND AFRICA. Boletín Suelos FAO 78.  
([http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1730E/y1730e00.htm#P-1\\_0](http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1730E/y1730e00.htm#P-1_0))
- THE BRIDGE TO SUSTAINABILITY. Agencia Europea de Medio Ambiente.  
([http://www.eea.europa.eu/pressroom/speeches/Speech\\_111001\\_rev2](http://www.eea.europa.eu/pressroom/speeches/Speech_111001_rev2))
- THE EU ENVIRONMENT – SITUATION AND PROSPECTS UNDER AN EU STRATEGY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Agencia Europea de Medio Ambiente ([http://www.eea.europa.eu/pressroom/speeches/stockholm\\_2001](http://www.eea.europa.eu/pressroom/speeches/stockholm_2001)).
- WEB DE LA FAO SOBRE AGRICULTURA DE CONSERVACION. (<http://www.fao.org/ag/ca/es/index.html>)
- CONCEPTOS DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN. FAO.  
([http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/ags/AGSE/agse\\_s/2do/cons1.htm](http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/ags/AGSE/agse_s/2do/cons1.htm))
- SITIO WEB DE LA FEDERACIÓN EUROPEA DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN.  
(<http://www.ecaf.org/Espana/espana.htm>)

#### **Contaminación**

- CURSO DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO (<http://edafologia.ugr.es>)
- REPORTS ON SOIL. AGENCIA EUROPEA DE MEDIOAMBIENTE.  
([http://www.eea.europa.eu/themes/soil/listfeed?feed=reports\\_soil](http://www.eea.europa.eu/themes/soil/listfeed?feed=reports_soil))
- INDICATORS ON SOIL CONTAMINATION. AGENCIA EUROPEA DE MEDIOAMBIENTE.  
(<http://www.eea.europa.eu/themes/soil/indicators>)
- SOIL SCREENING GUIDANCE. USA Environmental Protection Agency.  
(<http://www.epa.gov/superfund/health/conmedia/soil/index.htm>)
- IHOBE. SUELOS CONTAMINADOS. Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Consejería de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. ([http://www.ihobe.es/Pags/AP/Ap\\_publicaciones/index.asp?Cod=22D00942-87EA-4D23-BF89-874E182F271F](http://www.ihobe.es/Pags/AP/Ap_publicaciones/index.asp?Cod=22D00942-87EA-4D23-BF89-874E182F271F))

#### **Evaluación**

- CURSO DE EVALUACIÓN DE SUELOS (<http://edafologia.ugr.es>)
- FESLM: AN INTERNATIONAL FRAMEWORK FOR EVALUATING SUSTAINABLE LAND MANAGEMENT. FAO. World Soil Resources Report. Nº 73 (<http://www.fao.org/docrep/T1079E/T1079E00.htm>)
- A FRAMEWORK FOR LAND EVALUATION. FAO Soils Bulletin 32.  
(<http://www.fao.org/docrep/X5310E/x5310e00.htm>)
- LAND EVALUATION FOR DEVELOPMENT. FAO. (<http://www.fao.org/docrep/U1980E/u1980e00.htm>)
- GUIDELINES: LAND EVALUATION FOR IRRIGATED AGRICULTURE. FAO Soils Bulletin 55  
(<http://www.fao.org/docrep/X5648E/X5648E00.htm>)
- LAND EVALUATION LECTURES NOTES <http://www.itc.nl/~rossiter/teach/le/s494toc.htm>.
- Software: MICROLEIS. Sistema Integrado para la Transferencia de Datos y Evaluación Agro-ecológica de Tierras  
(<http://leu.irnase.csic.es/microlei/microlei2.htm>)

#### **METODOLOGÍA DOCENTE**



- Clases magistrales participativas.
- Tutorías.
- Seminarios: Proyecto erosión y evaluación de suelos. Lluvia ácida.
- Realización de trabajos en grupo.
- Presentación y/o exposición de trabajos.
- Prácticas de ordenador.
- Experiencias prácticas: Simulación de lluvia. Contaminación
- Elaboración de informes de prácticas.

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES** 8 ECTS: Suelos 6 ECTS = 150 horas de las que el 40% (60 horas) son presenciales y el 60% (90 horas) no presenciales

Aguas 2 ECTS = 50 horas de las que el 40% (20 horas) son presenciales y el 60% (30 horas) no presenciales

Primer cuatrimestre	Temas del temario S: suelos A: aguas t: teoría p: práctica s	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	ECTS	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	ECTS
Semana 1	1-2 (S)	4						1	4		
Semana 2	3-4 (S)	4		2			1	2	4	2	
Semana 3	5-6 (S)	3	8				1		4	2	
Semana 4	7-8 (S)	3		2			1	1	4	4	
Semana 5	16-20 (S)	2			2		2	2	8		
Semana 6	9-10 (S)	3	6				1	1	4	2	
Semana 7	11-12 (S)	4		2				2	4	2	
Semana 8	13-14 (S)	3	4				1		4	2	
Semana 9	15-21 (S)	4					1	1	6	4	
Semana 10	22 (S)	2			2		2	2	8		
Semana 11	1t (A)	4							4		



<b>Semana 12</b>	2t (A)	4							4		
<b>Semana 13</b>	3t + 1p (A)	2	2						6		
<b>Semana 14</b>	2p + 3p (A)		4						8		
<b>Semana 15</b>	4p + 5p (A)		4						8		
<b>Total horas</b>		42	28	6	4	3.2	10	12	80	18	4.8

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

**SUELOS**

- La evaluación se realizará a partir de la valoración de los trabajos de los diferentes bloques de la asignatura desarrollados en los seminarios y experiencias prácticas (evaluación, erosión y contaminación de suelos), y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.
- Evaluación de materia con prácticas de laboratorio
- Exámenes (40% - 60%)
- Trabajos/seminarios (25% - 35%)
- Laboratorio (15% - 25%)

**AGUAS**

- Previamente al comienzo de las clases prácticas, una vez terminadas las teóricas, se podrá realizar una prueba para verificar el nivel de conocimientos adquiridos por el alumno. Esta prueba se tendrá en cuenta en la evaluación final de la asignatura.
- Del mismo modo, también se tendrá en cuenta la realización de los ejercicios individuales requeridos por el profesor.
- Después de terminadas todas las clases, se realizará un examen final escrito que incluirá tanto cuestiones de tipo teórico como prácticas.

La calificación final de toda la asignatura "Gestión y Conservación de Suelos y Aguas" será una media ponderada entre las notas de los dos bloques diferenciados, SUELOS y AGUAS, proporcional a la carga docente que tiene cada uno de ellos (3/4 y 1/4 respectivamente). Para poder hacer esa media, se requiere que la puntuación obtenida en cada bloque sea como mínimo de 4 puntos.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

