

| MÓDULO   | MATERIA  | CURSO | SEMESTRE   | CRÉDITOS | TIPO        |
|--|--|-------|--|----------|-------------|
| Tecnología Ambiental   | Técnicas de evaluación, gestión, conservación y recuperación de suelos | 3º    | 1º   | 6        | Obligatoria |
| PROFESORES <sup>(1)</sup>  |  |       | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)  |          |             |
| Francisco José Martín Peinado<br>Tel.: 958 241000 ext:20058; e-mail: fjmartin@ugr.es<br><br>Manuel Sierra Aragón<br>Tel.: 958 241734; e-mail: msierra@ugr.es |  |       | Dpto. Edafología y Química Agrícola, 0ª planta (sección Biológicas, Facultad de Ciencias)<br>Despachos de Francisco José Martín Peinado (Tel.: 958 241000 ext:20058; e-mail: fjmartin@ugr.es) y de Manuel Sierra Aragón (Tel.: 958 241734; e-mail: msierra@ugr.es) |          |             |
|  |  |       | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>  |          |             |
|  |  |       | <a href="http://www.ugr.es/~edafolo/profesorado.php">http://www.ugr.es/~edafolo/profesorado.php</a>  |          |             |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE   |  |       | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR   |          |             |
| Grado en Ciencias Ambientales  |  |       |  |          |             |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES   |  |       |  |          |             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Haber cursado la asignatura de Edafología incluida en el módulo de Materias Básicas</li></ul>                          |  |       |  |          |             |

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- 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.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Transversales

- CT1: Comprender el método científico. Capacidad de análisis y síntesis y resolución de problemas
- CT2: Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo.
- CT4: Capacidad de organización y planificación.
- CT5: Comunicación oral y escrita.
- CT6: Capacidad de gestión de la información.
- CT7: Trabajo en equipo

### Específicas

- CE16. Conocimiento y valoración de las fuentes de datos y las técnicas para el análisis territorial para la sostenibilidad.
- CE17. Comprensión integrada de los medios natural y antrópico.
- CE23. Capacidad de valorar la contaminación de los suelos y de aplicar técnicas de tratamiento de suelos contaminados.
- CE24. Dominio de los principios y técnicas de restauración y rehabilitación del medio natural.
- CE32. Planificación, gestión, aprovechamiento y conservación de recursos naturales y biodiversidad.
- CE35. Planificación y ordenación integrada del territorio.

## 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.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Degradación del suelo.** Introducción general. Tipos de degradaciones. Consecuencias en el suelo. Evaluación de la degradación. Importancia y estado actual de la degradación de los suelos.
- **Tema 2. Evaluación de suelos.** Introducción y principios generales. Parámetros evaluadores. Sistemas



de evaluación. Evaluación general de los suelos.

- **Tema 3. Sistemas de evaluación de capacidades de uso categóricos.** Clases agrológicas USDA. Soil Fertility Capability Classification (FCC).
- **Tema 4. Sistemas de evaluación paramétricos para capacidades de uso.** Índice de Storie. Sistema de Riquier.
- **Tema 5. Evaluación de Suelos.** Evaluaciones para fines específicos. Esquema de evaluación FAO. Evaluación para riego USBR.
- **Tema 6. Erosión hídrica:** Conceptos, importancia, causas, etapas, formas de erosión.
- **Tema 7. Erosión hídrica:** Factores, lluvia, suelo, topografía, vegetación y uso.
- **Tema 8. Erosión hídrica:** Evaluación, métodos de campo, métodos de gabinete.
- **Tema 9. Erosión hídrica:** USLE, parámetros evaluadores, su uso en la planificación ambiental.
- **Tema 10. Erosión hídrica:** Expresión de resultados, metodologías cartográficas, estudio de casos. Conservación del suelo, objetivos, medidas correctoras.
- **Tema 11. Erosión eólica:** Concepto, causas, mecanismos, factores, evaluación y control.
- **Tema 12. Contaminación:** Concepto, desarrollo histórico, agentes contaminantes y procedencia, procesos responsables de la redistribución y acumulación.
- **Tema 13. 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 14. Contaminación por metales pesados:** Definición, procedencia, dinámica en el suelo, especiación, factores que afectan su presencia y disponibilidad. Estudio de casos.
- **Tema 15. Contaminación por compuestos orgánicos:** Factores y propiedades, evolución en el suelo, procesos, tipos de contaminantes y procedencia.
- **Tema 16. Protección del suelo:** Vulnerabilidad y autodepuración, el suelo como bomba química de tiempo. Aspectos legales.
- **Tema 17. Descontaminación de suelos:** Planificación, tratamientos y técnicas de descontaminación.
- **Tema 18. Rehabilitación de zonas mineras:** Impactos, factores limitantes, plan de recuperación. Estudio de casos.
- **Tema 19. Agricultura de conservación:** 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 20. El suelo como moderador del cambio climático:** Reservorios de carbono y transferencias. Secuestro de carbono por el suelo: opciones tecnológicas.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios:

- **Seminario 1. Sistema de evaluación Riquier, Bramao y Cornet (FAO).** Resolución de caso práctico.
- **Seminario 2. Sistema de evaluación para fines específicos.** Estudio de casos prácticos.
- **Seminario 3. Aplicación del modelo USLE.** Resolución de caso práctico.
- **Seminario 4. Impacto de lluvias ácidas.** Estudio de caso práctico.
- **Seminario 5. Descontaminación de suelos.** Study cases from the United States Environmental Protection Agency (<https://www.epa.gov/superfund>).
- **Seminario 6. El accidente de Aznalcóllar.** Estudio de un caso real. The Guadiamar Green Corridor: An unfinished remediation (presentación en inglés).

##### Prácticas de Ordenador:

- Práctica 1. Evaluación de suelos: Clases agrológicas USDA.
- Práctica 2. Evaluación de suelos: Sistema de Riquier.



- Práctica 3. Evaluación de suelos para fines específicos.

#### Prácticas de Campo

- Práctica 1. Visita a las labores de recuperación de las escombreras de la cantera de extracción de yesos de Escúzar (Granada).

#### 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 Sci. and Tech., Harlow. 1995

##### 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/landdegradation-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>)
- 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>)

#### **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. N° 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>)

#### **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>)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases magistrales participativas.
- Seminarios: Realización de ejercicios prácticos y estudio de casos.
- Tutorías.
- Prácticas de ordenador.
- Salida al campo a zona de interés.
- Realización de trabajo en grupo y elaboración de informe final.

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

### EVALUACIÓN:

Para aprobar la asignatura se deberá demostrar haber adquirido los conocimientos y competencias señalados en esta Guía docente. Los estudiantes matriculados tendrán derecho a dos convocatorias de evaluación, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria se podrá realizar por uno de los siguientes sistemas de evaluación:

**1. Evaluación continua.** Esta 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. La valoración de los distintos bloques se realizará según el siguiente baremo:

- Exámenes parciales (50%)
  - *Parcial 1: Bloques de Evaluación y Contaminación (25%), Ejercicio práctico (5%)*
  - *Parcial 2: Bloques de Erosión y Suelo y Sociedad (15%), Ejercicio práctico (5%)*
- Prácticas de ordenador (20%)
- Salida al campo (5%)
- Trabajo en grupo (25%)

**2. Evaluación única.** La realización de una evaluación única final podrán hacerla aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurrido el plazo de 10 días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud.

La evaluación única constará de aquellas pruebas necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente.

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una **convocatoria extraordinaria**. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. La calificación de los estudiantes en la convocatoria



extraordinaria se ajustará a las reglas establecidas en la Guía Docente de la asignatura, garantizando, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final.

La Normativa de Evaluación y Calificación puede consultarse en el BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016 ([http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/\\_doc/examenes%21](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes%21))

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

La evaluación única constará de aquellas pruebas necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente incluyendo contenidos teóricos, prácticos y seminarios.

INFORMACIÓN ADICIONAL

