Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2021/22

25218 - Degradación y contaminación de suelos

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22
Asignatura: 25218 - Degradación y contaminación de suelos
Centro académico: 201 - Escuela Politécnica Superior
Titulación: 571 - Graduado en Ciencias Ambientales
Créditos: 6.0
Curso: 2
Periodo de impartición: Segundo cuatrimestre
Clase de asignatura: Obligatoria
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

De acuerdo a los resultados de aprendizaje que se plantea esta asignatura, sus objetivos fundamentales consisten en alcanzar una formación que permita atribuir un uso adecuado a los suelos, evaluar su estado de conservación y los riesgos de degradación que lo pudieran afectar, detectar y evaluar los procesos de degradación que lo afectan, y proponer medidas viables de mitigación o de recuperación.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la agenda 2030 (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/) y determinadas metas concretas, contribuyendo en cierta medida a su logro:

- Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad, https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/
    - Meta 15.3 Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/
    - Meta 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura tiene relación con una gran mayoría de las asignaturas del grado. En concreto, se nutre de las siguientes asignaturas:

- Bases químicas del medio ambiente
- Fundamentos de geología para el estudio del medio ambiente
- Bases físicas del medio ambiente
- Edafología
- Cartografía y SIG
- Meteorología y climatología

Los conocimientos teóricos e instrumentales de esta asignatura interaccionan directamente con los de las asignaturas:

- Ecología I y II

- Análisis químico en el medio ambiente

Mientras que los resultados de aprendizaje que se alcanzan pueden ser muy útiles en las asignaturas:

- Riesgos naturales
- Actividad agrosilvopastoral y medio ambiente
- Contaminación de aguas
- Toxicología y salud pública
- Gestión y conservación de flora y fauna
- Gestión, tratamiento y recuperación de residuos
- Ordenación del territorio y urbanismo
- Evaluación de impacto ambiental
- Áreas protegidas
- Proyectos ambientales
- Aplicación de residuos al suelo y fertilidad
- Tecnología analítica en la detección de contaminantes
- Evaluación de suelos
- Restauración de ecosistemas
- Educación ambiental

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda muy especialmente que el alumno que se matricule en "Degradación y contaminación de suelos" haya superado la asignatura "Edafología" de 1º del grado de CCAA.

Cualquier estudiante de primer ciclo de una carrera técnica o científica que haya cursado un Bachillerato Tecnológico o de Ciencias Naturales y de la Salud será capaz de cursar la asignatura con provecho. Para el máximo aprovechamiento de la asignatura es conveniente que el alumno haya cursado asignaturas de ciencias en el bachillerato (física, química, geología, biología) o que posea:

- Conocimientos elementales de Edafología, Física, Química, Geología, Biología y Climatología.
- Conocimientos de informática, a nivel de usuario, de utilidad para la búsqueda de información a través de Internet, la consulta de bases de datos bibliográficas, y el manejo habitual de la plataforma docente Moodle.
- Nivel de inglés suficiente como para abordar sin excesiva dificultad la traducción de textos en este idioma.

Por otra parte, durante el semestre es imprescindible el estudio y el trabajo continuados, ya que la estructura de conocimientos de la asignatura y su aplicación en las actividades prácticas del curso se apoyan escalonadamente en los conocimientos que se van adquiriendo.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

CE1. Capacidad de interpretación del medio como sistema complejo: identificación de los factores, procesos e interacciones que configuran cualquier tipo de medio. Esto conlleva conocimientos fundamentales de todos los sistemas (hidrología, edafología, meteorología y climatología, zoología, botánica, geología, Sociedad y territorio, etc.), comprendiendo su constitución y procesos fundamentales (física, química y biología) y sus interacciones (ecología)

CE2. Capacidad de análisis multidisciplinar de los indicadores y evidencias de un problema o situación ambiental, con capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos procedentes de especialidades diversas, capacidad de relación del análisis con los modelos teóricos y conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales implicados.

CE3. Dominio de los procedimientos, lenguajes, técnicas necesarios para la interpretación, análisis y evaluación del medio. Esto implica el conocimiento de fundamentos matemáticos, procedimientos y programas estadísticos, cartografía y sistemas de información geográfica, sistemas de análisis instrumental en el medio ambiente o bases de la ingeniería ambiental.

CE5. Competencia para elaborar un diagnóstico de la situación ambiental en un contexto determinado, natural, rural o urbano, a partir de la interpretación de todos los sistemas del medio, el análisis de todos los indicadores relevantes de la situación, la valoración de sus recursos y constituyentes y la consideración de los impactos o cambios previsibles.

CE6. Capacidad para establecer prospectivamente un escenario de evolución futura de la situación actual diagnosticada y proponer las medidas correctivas pertinentes.

CE7. Capacidad de elaboración y presentación de los informes correspondientes al diagnóstico realizado.

CE8. Competencia en la elaboración, gestión, seguimiento y control de planes y proyectos ambientales en áreas como la explotación de recursos en el contexto del desarrollo sostenible, planificación y ordenación integrada del territorio, planes de desarrollo rural, planes de restauración y conservación del medio natural, gestión de residuos, tratamiento de suelos contaminados, sistemas de información ambiental.

CE11. Capacidad de diseño y aplicación de indicadores ambientales y estrategias de sostenibilidad.

CG1 Comprensión y dominio de los conocimientos fundamentales del área de estudio y la capacidad de aplicación de esos conocimientos fundamentales a las tareas específicas de un profesional del medio ambiente.

CG2. Comunicación y argumentación, oral y escrita, de posiciones y conclusiones, a públicos especializados o de divulgación e información a públicos no especializados.

CG3. Capacidad de resolución de los problemas, genéricos o característicos del área mediante la interpretación y análisis de los datos y evidencias relevantes, la emisión de evaluaciones, juicios, reflexiones y diagnósticos pertinentes, con la consideración apropiada de los aspectos científicos, éticos o sociales.

CG4. Capacidad de la toma de decisiones consecuente.

CG5. Capacidad de razonamiento crítico (análisis, síntesis y evaluación).

CG6. Capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos al análisis de situaciones.

CG7. Dominio de aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de internet como medio de comunicación y fuente de información.

CG8. Capacidad de organización y planificación autónoma del trabajo y de gestión de la información.

CG9. Capacidad de trabajo en equipo, en particular equipos de naturaleza interdisciplinar e internacional característicos del trabajo en este campo.

CG12. Compromiso ético en todos los aspectos del desempeño profesional.

CG13. Capacidad de aprendizaje autónomo y autoevaluación.

CG15. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas.

CG17. Sensibilidad hacia temas medioambientales.

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las ciencias ambientales que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de las ciencias ambientales) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Describe e integra los conocimientos sobre las propiedades del suelo y los procesos que pueden conducir a su degradación, incluyendo los procesos de contaminación.

Describe las técnicas de evaluación, gestión, conservación y recuperación de suelos degradados, incluyendo suelos contaminados, para la restauración de los servicios ecosistémicos (funciones) del suelo que requiere cada proceso de degradación.

Es capaz de utilizar las técnicas analíticas de caracterización física, química y biológica de los suelos a lo largo de su proceso de restauración.

Interpreta los resultados obtenidos en el análisis de suelos y en la resolución de casos prácticos relacionados con los conceptos aprendidos en la teoría.

Resuelve problemas, toma decisiones y elabora planes de gestión con sensibilidad medioambiental y de acuerdo a la legislación vigente.

Expresa adecuadamente, en forma oral y escrita, los métodos, resultados e interpretaciones de casos reales encargados para su estudio, en forma individual o grupal.

La mayor parte de los resultados de aprendizaje descritos se alinean con los ODS, en particular con la meta 15.3 y, secundariamente, con la meta 13.3.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje alcanzados en esta asignatura capacitan a los alumnos para la evaluación de procesos naturales y/o antrópicos de degradación de suelos, proponer e implementar medidas de restauración de suelos degradados, y establecer las mejores opciones de manejo de suelos.

Además del propio aprendizaje conceptual e instrumental de la asignatura, el alumno mejorará sus habilidades relacionadas con las capacidades de

- Abstracción
- Razonamiento
- Observación
- Deducción
- Síntesis
- Evaluación
- Juicio crítico
- Inferencia

Además, considerando las numerosas funciones ambientales que desempeñan los suelos, lo que otorga un marcado carácter multidisciplinar a esta asignatura, el alumno contará con numerosas oportunidades para interconectar conocimientos de otras asignaturas y desarrollar sus destrezas profesionales.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

Prueba global presencial, en las fechas marcadas por la EPS, constituida por:

1. Resolución de casos prácticos. Se entregarán a los alumnos datos referentes a 4 ó 5 situaciones reales de degradación de suelos, y se formularán preguntas de respuesta breve acerca de la identificación de los procesos actuantes, su gravedad, o las medidas de recuperación más adecuadas. Es necesario obtener una calificación mínima de 4/10 en esta parte de la evaluación. La nota de esta parte constituye el 30% de la nota global.
2. Test de contenidos desarrollados en el temario de la asignatura. Lote de preguntas con respuesta múltiple, de entre las cuales se deberá escoger la única correcta. Es necesario obtener una calificación mínima de 4/10 en esta parte de la evaluación. La nota de esta parte constituye el 30% de la nota global.

3. Realización de un conjunto de prácticas de laboratorio, y presentación de los informes pertinentes. Es necesario obtener una calificación mínima de 4/10 en esta parte de la evaluación. La nota de esta parte constituye el 20% de la nota global.
4. Realización de un trabajo bibliográfico sobre un caso real de degradación de suelos, o sobre gestión y conservación de suelos, a escoger entre una lista proporcionada por el profesor. Es necesario obtener una calificación mínima de 4/10 en esta parte de la evaluación. La nota de esta parte constituye el 20% de la nota global.

La nota global de la asignatura se calculará como la media ponderada de las actividades 1 a 4, siendo necesario haber obtenido una calificación mínima de 4/10 en cada una de las partes. La asignatura solamente se considerará aprobada si se alcanzan los requisitos mínimos en todas y cada una de las actividades de evaluación y la media ponderada de todas ellas es igual o superior a 5.

En caso de que la nota media ponderada fuera superior o igual a 5, pero no se hubiera alcanzado la calificación mínima de 4/10 en alguna de las partes de la evaluación, se calificará la asignatura con una nota de 4,5.

La evaluación de las actividades formativas relativas a documentación científica, detalladas en la sección de actividades de aprendizaje (4.2) se efectúa dentro del epígrafe 3 (Realización de un conjunto de prácticas) y del epígrafe 4 (Realización de un trabajo bibliográfico), implicando bajo el epígrafe 3 una contribución del 3.5% a la nota global de los estudiantes y bajo el epígrafe 4 una contribución del 5.5%. En total, pues, la evaluación de estas actividades contribuye en un 9% a la nota global de los estudiantes.

Los estudiantes repetidores podrán optar, en convocatorias siguientes, entre volver a presentarse a todas las actividades de evaluación (en este caso, la nota que se computará será la última que se haya obtenido), o solamente a aquellas que hubieran suspendido.

El procedimiento de evaluación es el mismo para la primera y la segunda convocatorias.

Criterios de evaluación

Se indican a continuación los aspectos que se valorarán positivamente (y, por lo tanto, los que por su ausencia se valorarán negativamente).

1 ***Resolución de casos prácticos***

a. Interpretación coherente de los datos

b. Razonamiento lógico

c. Claridad de la expresión escrita

d. Orden, presentación y ortografía

2 ***Test***

a. Certeza de la respuesta seleccionada

3 ***Informes prácticas***

a. Interpretación coherente de los datos

b. Razonamiento lógico

c. Claridad de la expresión escrita

d. Orden, presentación y ortografía

4 ***Trabajo bibliográfico***

a. Estructuración coherente del trabajo

b. Uso adecuado de referencias y citas

c. Calidad de las fuentes bibliográficas

d. Claridad de la expresión escrita

e. Orden, presentación y ortografía

En relación a los ODS, y en particular a las metas 13.3 y 15.3, las competencias desarrolladas en la actividad de evaluación de casos reales de degradación y restauración de suelos se evalúa mediante la prueba de resolución de casos prácticos, que contribuye en un 30% a la calificación final del alumnado.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

METODOLOGÍAS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Metodologías de enseñanza-aprendizaje a desarrollar

La metodología utilizada preferentemente en las clases teóricas y prácticas será de tipo *Afirmativo*. Las dos vertientes fundamentales de la metodología afirmativa son:

- **El método expositivo**, que se caracteriza por la comunicación de unos contenidos, generalmente teóricos, por parte del docente. Se utilizará preferentemente este método cuando los alumnos no posean conocimientos previos que permitan una elaboración participativa, o bien cuando se trate de conceptos o relaciones de tipo complejo, que requieran una gran precisión formal.

La estructura tipo del método expositivo es:

- Motivación
- Información inicial
- Razonamientos siguientes
- Consecuencias o conclusiones
- **El método demostrativo**, en el cual el docente pretende enseñar al alumno por medio de la demostración coordinada de una tarea o protocolo. Es decir, el docente enseña al alumno a través de una señal externa.

La estructura tipo del método demostrativo es:

- Preparación del alumno
- Explicación de la tarea
- Realización del trabajo o protocolo por parte del docente
- Actuación del alumno

METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE RECOMENDADA PARA EL ALUMNO

La metodología recomendada para el alumno será mayoritariamente por *elaboración*, con refuerzos puntuales de tipo afirmativo (esto es, metodología de tipo expositivo y demostrativo). Las dos vertientes fundamentales de la Metodología por *Elaboración* son:

- **Método Interrogativo**, haciendo uso de preguntas por parte del docente que va guiando al alumno para el descubrimiento de los contenidos. Este tipo de metodología aumenta el estímulo del alumno en los procesos de aprendizaje práctico. La elaboración de las preguntas será previa a la clase y se emplearán tanto preguntas abiertas como cerradas, todas ellas orientadas al favorecer el proceso de aprendizaje individual.
- **Método Activo**, en el cual el alumno se convierte en el sujeto agente de su propia formación a través de la investigación personal, el contacto directo con la realidad y las experiencias con el grupo de trabajo en el cual está incorporado. Este método se fundamenta en:
    - Una fuerte motivación para el aprendizaje,
    - Cada alumno ha de comenzar el aprendizaje con cuestiones que irán aumentando de dificultad de manera creciente,
    - Se trata de crear un puente entre la abstracción académica teórica y la realidad de la praxis,
    - Facilita la autodetección de errores,
    - Resulta un gran estímulo para el ejercicio de la memoria.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Sesiones teóricas

Consistirán en lecciones expositivas y participativas. De forma complementaria, al final de algunas de las unidades didácticas, se propondrá a los estudiantes diferentes actividades dirigidas que serán presentados durante las propias sesiones teóricas. Estas actividades serán variadas y podrán abarcar trabajos académicamente dirigidos sobre alguno de los aspectos de la unidad didáctica, análisis de datos o casos, resolución de problemas, seminarios, o debates, entre otras. A lo largo del desarrollo de la teoría se podrán proponer *evaluaciones estímulo* -tests teórico-prácticos- a los estudiantes.

Seminarios y prácticas en gabinete y laboratorio

Se tratará de actividades de tipo demostrativo- activo -interrogativo en las que los estudiantes aprenderán diversas técnicas y procedimientos y entrenaran su capacidad de observación, análisis y sentido crítico. Al final de cada sesión deberán realizarán una memoria de la practica realizada y resultados obtenidos.

Prácticas de campo

Consistirán en visitas a varios lugares donde el estudiante podrá observar y analizar algunos de los objetos y procesos estudiados en las clases teóricas para poner a prueba su capacidad de observación, análisis y síntesis. Se trata de actividades netamente participativas-activas-interrogativas.

En relación a las metas 13.3 y 15.3 de los ODS, se propone una actividad de diagnóstico y propuesta de resolución de

casos reales sobre procesos de degradación de suelos. La actividad que se propone consiste en la entrega al estudiantado de un lote de casos prácticos y reales referentes a procesos de degradación de suelos, frente a los que, de manera grupal, el estudiantado debe:

i. Diagnosticar cuál o cuáles son los procesos de degradación a partir de la interpretación de los síntomas observacionales o analíticos, e indicar qué análisis o procedimientos de monitorización serían necesarios para alcanzar un diagnóstico definitivo del proceso de degradación, y/o

ii. Evaluar, con la información disponible, la gravedad de un proceso de degradación, tanto en términos de superficie afectada como de intensidad del proceso, y proponer los procedimientos analíticos o de monitorización, si son necesarios, para completar dicho análisis, y/o

iii. Proponer las medidas necesarias a nivel de (i) uso del suelo, (ii) manejo y/o (iii) medidas de restauración, para asegurar la eliminación de las causas de los procesos de degradación identificados, la reversión de sus efectos negativos, y la propuesta de un aprovechamiento del suelo sostenible a largo plazo.

El procedimiento de trabajo consiste en entregar un lote de casos prácticos al alumnado y distribuir los casos entre grupos de 3-4 personas, que reciben el encargo de desarrollar unos 2-3 casos cada uno. Después de un trabajo grupal previo, en sesiones prácticas de trabajo los distintos grupos exponen sus casos y justifican sus aportaciones, abriéndose para cada uno un turno de debate con la participación de todo el alumnado.

Actividades No Presenciales

Consisten en la lectura y compresión del material de conocimiento teórico y la resolución de los ejercicios propuestos durante las sesiones de teoría, prácticas y campo. Estas actividades se realizarán con plena libertad horaria.

Teoría

Estudio de la materia impartida en clase: se dedicará aproximadamente 1.5 horas de estudio por cada hora de clase de teoría presencial. Es el tiempo necesario para que el estudiante repase, diaria o semanalmente, los conceptos explicados en clase, consulte referencias y complete contenidos.

Prácticas

Elaboración de los informes de prácticas. Se dedicarán entre 0.75 y 1 hora por cada sesión de práctica de gabinete. En ellos, el estudiante debe interpretar los resultados obtenidos y las observaciones realizadas durante la sesión de prácticas y añadir sus comentarios personales, destacando los aspectos que considere más interesantes de lo aprendido.

Cabe destacar que la primera de las prácticas que se realizan en este bloque corresponde a una práctica sobre documentación científica, que se desarrolla en colaboración con el personal de la biblioteca de la EPS. Es una práctica sobre acceso, manejo y valoración de bases de datos de documentación científica, que contribuye a desarrollar las competencias CG5, CG7, CG8, CG13, CB3 y CB5.

Salidas de campo

Se estima una dedicación de entre 1.5-2 horas por salida de campo, para organizar la información y preparar el informe correspondiente.

Exámenes
Preparación y realización de exámenes. Se dedicarán 15 horas, la mayor parte de las cuales estarán destinadas a la revisión total de lo aprendido a lo largo del cuatrimestre y una mínima parte a la realización de los exámenes (unas 2 horas).

Importante:
Existe la posibilidad de que los profesores responsables de esta asignatura en coordinación con otras asignaturas del Grado, puedan plantear que algunas de las actividades evaluables descritas en esta guía docente sean realizadas en conjunción con esas otras asignaturas y que las calificaciones obtenidas en su realización sirvan para la evaluación de todas las asignaturas implicadas, de acuerdo con lo especificado en las distintas guías docentes.
Además de las actividades teóricas y prácticas de carácter obligatorio de este curso, se podrán ofrecer otras actividades de carácter voluntario, coordinadas ocasionalmente con otras asignaturas de la titulación, que a juicio de los docentes sean de interés formativo para que los alumnos adquieran una visión más transversal y global de la asignatura y de sus relaciones con otras materias y con el ámbito profesional.

4.3. Programa

Programa de teoría:

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN

Tema 1. Tipos de degradación (física, química y biológica) de suelos y efectos sobre los servicios ecosistémicos. Propiedades diagnósticas que caracterizan la vulnerabilidad y capacidad de autodepuración del suelo. Disposiciones legales en materia de protección, contaminación y remediación de suelos.

BLOQUE 2: PROCESOS DE DEGRADACIÓN

Tema 2. Degradación por erosión hídrica. Erosividad de la lluvia y erosionabilidad del suelo. Métodos de estudio de la erosión. Técnicas de prevención y control de la erosión hídrica.

Tema 3. Degradación de la estructura por compactación y encostramiento superficial. Métodos preventivos. Tecnologías de corrección. Prime farmlands y el sellado del suelo.

Tema 4. Gestión de la materia orgánica y secuestro de carbono. Reciclaje de residuos orgánicos a través de suelos

agrícolas y de los Tecnosoles. Reservorios de carbono y transferencias. Opciones tecnológicas para el secuestro de carbono por el suelo.

Tema 5. Contaminación por sobre-fertilización y fitosanitarios. Dinámica de los nutrientes en el suelo. Buenas prácticas en relación a la fertilización nitrogenada y fosfatada. Características de los fitosanitarios: persistencia y evolución en el suelo. Factores y mecanismos de degradación.

Tema 6. Contaminación por metales pesados: Definición, procedencia, dinámica en el suelo, especiación, factores que afectan su presencia y disponibilidad. Niveles genéricos de referencia, establecimiento e interpretación; marco legal. Fito-remediación.

Tema 7. Contaminación por compuestos orgánicos: Factores y propiedades, evolución en el suelo, procesos, tipos de contaminantes y procedencia.

Tema 8. Rehabilitación o saneamiento de suelos contaminados. Planificación y tratamientos: 1) físicos, químicos y biológicos; 2) tratamientos "in situ", "on site" y "off site". Seguimiento de la rehabilitación: Ecotoxicología, concentraciones clave (PNEC y PEC).

BLOQUE 3. RESTAURACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS: ESTUDIO DE CASOS EN ARAGÓN

Tema 9. Restauración, rehabilitación y recuperación de suelos degradados: bases y objetivos. Aspectos metodológicos básicos. Planificación espacial y temporal. Indicadores de calidad.

Tema 10. Erosión de badlands en margas. Propiedades y manejo de los suelos desarrollados sobre margas. Bioingeniería aplicada al control de la erosión.

Tema 11. Suelos afectados por incendios forestales. Efectos del fuego sobre las propiedades del suelo. Evolución de la cubierta vegetal post-incendio. Control de la erosión y técnicas de revegetación.

Tema 12. Suelos afectados por actividades extractivas a cielo abierto: Tecnosoles. Impactos, factores limitantes, plan de recuperación.

Tema 13. Suelos afectados por sales. Efectos de salinidad y sodicidad en las plantas y los suelos. Manejo y técnicas de recuperación de suelos agrícolas afectados por sales.

Tema 14. Agricultura de conservación: características, ventajas y problemas respecto a la agricultura tradicional, evolución y estado actual. Agricultura de conservación vs. agricultura tradicional en España. El cultivo del olivo y el viñedo con cubiertas vegetales.

Tema 15. Suelos afectados por pesticidas: el caso del lindano. Origen. Redistribución y acumulación. Tratamientos de remediación.

Programa de prácticas:

1. Documentación científica (en colaboración con la biblioteca de la EPS).
2. Efecto de la estructura y la densidad del suelo sobre la germinación y el crecimiento vegetales.
3. Reducción microbiana de suelos.
4. Mineralización de la materia orgánica de distintos tipos de residuos orgánicos.
5. Encalado y acidificación de suelos.
6. Evaluación de la estabilidad estructural de suelos
7. Erosionabilidad de suelos (simulación de lluvia).
8. Salinización asociada al regadío.
9. Dinámica de contaminantes fluidos en suelos.
10. Salidas de campo. Sesión previa de trabajo colaborativo para la búsqueda de información sobre la zona a visitar. En campo, verificación de la información en relación a los condicionantes edáficos y a los principales tipos de suelos. Evaluación del estado de conservación o de degradación de los suelos de la zona. Inventario y diagnóstico de los principales procesos de degradación. Evaluación de su gravedad en base a la superficie afectada y a su magnitud. Propuestas de mejora de suelos. Conclusiones generales sobre el estado de conservación los suelos de la zona de estudio.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Se estima que un estudiante medio debe dedicar a esta asignatura, de 6 ECTS, un total de 150 horas que deben englobar tanto las actividades presenciales como las no presenciales. El Estudiante debe procurar que la dedicación se reparta de forma equilibrada a lo largo del cuatrimestre.

El esquema fundamental de distribución de horas de dedicación presenciales es de 4 horas semanales (2 h de sesiones de teoría y 2 h de sesiones de prácticas o seminarios), distribuidas conforme al horario de actividades lectivas de la EPS. A estas horas deben sumarse 4 horas semanales de trabajo personal o grupal no presencial. Sin embargo, este esquema podrá ser alterado por la existencia de festivos, salidas de campo u otras actividades académicas que pudieran complementar o sustituir a las programadas.

En consecuencia, las fechas de presentación de trabajos o informes, se adaptarán a dichas circunstancias, y se anunciarán oportunamente en clase y a través de la plataforma moodle.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

BB Brady, Nyle C.. Elements of the nature and properties of soils / Nyle C. Brady, Ray R. Weil . 3rd ed. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, cop. 2010

BB Brady, Nyle C.. The Nature and properties of soils / Nyle C. Brady, Ray R. Weil . Rev. 14th ed. Upper Saddle River, N.J. : Pearson/Prentice Hall, cop. 2008

BB Introducción a la contaminación de suelos / editor científico R. Jiménez Ballesta. Madrid : Mundi-Prensa, D.L. 2017

BB Porta Casanellas, Jaime. Edafología para la agricultura y el medio ambiente / Jaime Porta Casanellas, Marta López-Acevedo Reguerín, Carlos Roquero de Laburu. 3ª ed., rev. y amp. Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2003

BB Porta Casanellas, Jaime. Introducción a la edafología : uso y protección del suelo / Jaume Porta Casanellas, Marta López-Acevedo Reguerín, Rosa M. Poch Claret. Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2008

BC Agassi, M. (1996). Soil erosion, conservation and rehabilitation. New York: Marcel Dekker

BC Aubert, Georges. La edafología : el suelo en el que vivimos / Georges Aubert, Jean Boulaine . Barcelona : Orbis, D.L.1986

BC Breemen, Nico van.. Soil formation / by Nico van Breemen and Peter Buurman. . 2nd ed. Dordrecht ; London : Kluwer Academic, cop. 2002

BC Buckman, Harry O.. Naturaleza y propiedades de los suelos : texto de edafología para enseñanza / Harry O. Buckman y Nyle c. Brady ; traduccido por R. Salord Barceló ; texto revisado por José Mª Vives de Quadras . Barcelona [etc.] : UTEHA, D.L. 1965

BC Cobertera Laguna, Eugenio. Edafología aplicada : Suelos, producción agraria, planificación territorial e impactos ambientales / Eugenio Cobertera Laguna . Madrid : Cátedra, 1993

BC Dingus, Del. Introductory soil science : laboratory manual / Del Dingus . Upper Saddle River : Prentice Hall, cop. 1999

BC Duchaufour, Philippe. Atlas ecológico de los suelos del mundo / por Philippe Duchaufour ; con la colaboración de Pierre Faivre, Michel Gury ; versión castellana de Ma. Tarsy Carballas Fernández. Barcelona : Toray-Masson, 1977

BC Duchaufour, Philippe. Edafología. Vol.1, Edafogénesis y clasificación / por Philippe Duchaufour; versión española de los doctores Mª Tarsy Carballas Fernández y Modesto Carballas Fernández . Barcelona : Masson, 1984

BC Duchaufour, Philippe. Manual de edafología / por Philippe Duchaufour ; versión española de los doctores Ma. Tarsy Carballas Fernández y Modesto Carballas Fernández . Barcelona [etc.] : Masson, 1987

BC Ferreras Chasco, Casildo. Biogeografía y edafogeografía / C. Ferreras Chasco, C. Fidalgo Hijano . [3ª reimp.] Madrid : Sintesis, D.L. 1991 (reimp. 2009)

BC FitzPatrick, E. A.. Suelos : su formación, clasificación y distribución / E.A. FitzPatrick ; [traducido por Antonio Marino Ambrosio] . [1a. ed., 3a. reimp.] México : Compañía Editorial Continental, 1987

BC Gómez Orea, Domingo. Recuperación de espacios degradados / Domingo Gómez Orea. Madrid : Ediciones Mundi-prensa, 2004

BC Honorato, R. (2000). Manual de edafología. Mexico: Alfaomega

BC Kohnke , H., Franzmeier, D.P. (1995). Soil science simplified. Waveland Press

BC Kubiëna, Walter L. Claves sistemáticas de suelos : diagnóstico y sistemática ilustrados de los suelos más importantes de Europa con sus sinónimos más usuales / por W. L. Kubiëna ; traducido al español por Ángel Hoyos de Castro. Madrid : Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1952

BC Lacoste, Alain. Biogeografía / Alain Lacoste y Robert Salanon ; versión y adaptación al castellano de J.M. Camarasa. 3ª ed. Vilassar de Mar, Barcelona : Oikos-Tau, D.L. 1981

BC Lal, R., Blum, W.E.H. (1998). Methods for Assessment of Soil Degradation (Advances in Soil Science). New York: CRC Press

BC López Ritas, Julio. El diagnóstico de suelos y plantas : (métodos de campo y laboratorio) / por Julio López Ritas y Julio López Melida. 4ª ed., rev. y amp. Madrid : Mundi-Prensa, 1990

BC Palmer, Robert G. Introductory soil science : laboratory manual / Robert G. Palmer, Frederick R. Troeh. 3rd ed. New York [etc.] : Oxford University Press, 1995

BC Parisi, Vittorio. Biología y ecología del suelo / Vittorio Parisi. 1a. ed. Barcelona : Blume, 1979

BC Pedraza Gilsanz, Javier de. Geomorfología : principios, métodos y aplicaciones / Javier de Pedraza Gilsanz ; colaboradores Rosa María Carrasco González... [et al.]. Alcorcón, Madrid : Rueda, D.L. 1996

BC Porta Casanellas, Jaime. Agenda de campo de suelos : información de suelos para la agricultura y el medio ambiente / Jaume Porta Casanellas, Marta López-Acevedo Reguerín. Madrid : Mundi-Prensa, 2005

BC Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión : ingeniería medioambiental / [dirección, Filiberto López Cadenas de Llano ; colaboradores, Gonzalo Fernández Tomás...(et al.)]. 2ª ed., rev. y amp. Madrid : TRAGSA : TRAGSATEC : Ministerio de Medio Ambiente : Mundi-Prensa, 1998

BC Robinson, Gilbert Wooding. Los suelos : su origen, constitución y clasificación, introducción a la edafología / Gilbert Wooding Robinson ; traducción de la tercera edición inglesa por José Luis Amorós. 2ª ed. Barcelona : Omega, 1967

BC Rosa, Diego de la. Evaluación agro-ecológica de suelos [recurso electronico] para un desarrollo rural sostenible / Diego de la Rosa. [Libro electrónico]. Madrid : Mundi-Prensa, 2008

BC Soil genesis and classification / S.W. Buol ... [et al.]. 5th. ed. Ames, Iowa : Iowa State Press, 2003

BC Tan, Kim H. Environmental soil science / Kim H. Tan. 3th. ed. Boca Raton : CRC press, cop. 2009

LISTADO DE URLs:

Assessing soil contamination. A reference manual
[http://www.fao.org/docrep/003/x2570e/X2570E00.HTM]

Clave para las Unidades de suelos de la FAO (1974)
[http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/clasificacion-de-suelos/leyenda-de-la-fao/es/]

Fotografías de perfiles de suelos
[http://jorgemataix.carbonmade.com/projects/47854#1]

International Union of Soil Sciences, IUSS
[http://www.iuss.org/]

Natural Resources Conservation Service Soils, USDA
[http://soils.usda.gov/]

Páginas de la Universidad de Granada con conceptos muy claros y sencillos y buenas fotos que los ejemplifican y aclaran
[http://edafologia.ugr.es/index.htm]

Sabroso, M.C., Pastor, A. (2004). Guía sobre suelos contaminados. Zaragoza: Gobierno de Aragón
[http://usuaris.tinet.org/aduspyma/documentos/AUTONOMIAS/ARAGON/4.pdf]

Se explican e ilustran suelos difíciles de encontrar en nuestro entorno

[http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/]

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo
[http://www.secs.com.es/]

World Soil Information
[http://www.isric.org/]

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:
http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?id=10976