



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MONTES

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO NATURAL

**Denominación en Inglés:**

CONTROL OF POLLUTION OF THE NATURAL ENVIRONMENT

**Código:**

1150122

**Tipo Docencia:**

Semipresencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	100	20	80

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2.4	0.4	0.7	0.5	0

**Departamentos:**

CIENCIAS AGROFORESTALES

**Áreas de Conocimiento:**

TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre**

Primer cuatrimestre

**DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)**

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Laura Galvan Gonzalez	laura.galvan@dgyp.uhu.es	959 217 317
<b>Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )</b>		
Despacho: Facultad Ciencias Experimentales P04-N06-P01		

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

- Normativa básica aplicable
- Prevención y control integrados de la contaminación
- Mejores tecnologías disponibles
- Gestión de residuos: planes de prevención y minimización
- Técnicas de tratamiento y minimización de residuos, vertidos y emisiones contaminantes: criterios de aplicación

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

- Applicable regulations
- Integrated prevention and control of pollution
- BAT: best available techniques
- Waste management: prevention and minimization plans
- Treatment techniques and waste minimization, discharges and emissions: application criteria

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

El contenido de esta asignatura permitirá determinar los problemas ambientales derivados de cualquier actividad, así como dar las herramientas necesarias para ser capaz de aportar soluciones técnicas a problemas de contaminación relacionados con residuos, vertidos y emisiones dentro de un compromiso de sostenibilidad y llevando a cabo una adecuada gestión medioambiental.

#### 2.2 Recomendaciones

Es recomendable repasar los conocimientos adquiridos al cursar asignaturas como "Ciencias del Medio Físico", "Hidrología y restauración hidrológico forestal" y "Erosión y conservación de suelos", del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Los conocimientos adquiridos al cursar esta asignatura serán novedosos y complementarios a los adquiridos durante el desarrollo del grado, aportando una visión más medioambiental y de sostenibilidad.

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

El alumno una vez superada esta asignatura será capaz de (HD09):

- Interpretar y evaluar un problema de contaminación en el medio natural
- Aplicar las Mejores Tecnologías Disponibles para prevenir y controlar la contaminación;

- Adquirirá conocimientos para realizar la gestión adecuada de los residuos, de acuerdo con la legislación vigente
- Estará en disposición de elaborar e implantar planes de minimización de residuos
- Será capaz de aportar soluciones técnicas a problemas de contaminación relacionados con residuos, vertidos y emisiones con un compromiso de sostenibilidad y adecuada gestión medioambiental.

Contenido C09:

- Normativa básica aplicable.
- Prevención y control integrados de la contaminación.
- Mejores tecnologías disponibles.
- Gestión de residuos: planes de prevención y minimización.
- Técnicas de tratamiento y minimización de residuos, vertidos y emisiones contaminantes: criterios de aplicación.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

**CEPF05:** Capacidad para el control de la contaminación del Medio Natural debido a la actividad industrial y la gestión de residuos

##### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**CG7:** Capacidad para el desarrollo de políticas forestales

**CG6:** Capacidad para el desarrollo de técnicas y proyectos en el campo de la genética forestal

**CG4:** Capacidad para aplicar y definir criterios e indicadores en el campo de la auditoría ambiental

**CT1:** Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio

**CT2:** Dominar el proyecto académico y profesional, habiendo desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento.

#### 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

##### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de teoría/problemas/casos prácticos sobre los contenidos del programa

- Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática
- Actividades académicamente dirigidas por el profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas
- Sesiones de campo de aproximación a la realidad
- Actividades de evaluación
- Lectura de los contenidos de los temas
- Entrega de ejercicios/prácticas/trabajos evaluables
- Actividades de autoevaluación
- Tutorías colectivas a través de plataformas de enseñanza virtual (foros, wikis, chats)
- Estudio y trabajo individual/autónomo del estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática en grupos reducidos
- Desarrollo de prácticas de campo en grupos reducidos
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes
- Tutorías en línea. Utilización de foros y otros medios de comunicación e interacción con el profesorado
- Trabajos colaborativos. Llevar a cabo una actividad basada en un objetivo común en el que el estudiante debe colaborar activamente para realizarla

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

La docencia de la asignatura se organiza en sesiones de grupos grandes (teoría) y sesiones de grupos pequeños (prácticas y laboratorio), según el horario oficial. Además el alumno debe realizar actividades docentes con interacción directa o diferida con el profesorado, pero de carácter no presencial, según la Memoria de Verificación vigente; las actividades no presenciales deberán estar adecuadamente coordinadas con las presenciales, según el calendario marcado por el profesorado, para que el proceso de aprendizaje sea eficaz.

#### **Grupos grandes y su preparación (No presencial)**

Preparación de grupos grandes y su preparación no presencial. En una primera sesión de grupo grande el profesor expondrá al alumnado el sistema y el programa de trabajo; el profesorado pondrá en la plataforma Moodle cada tema en forma de presentación y si fuera necesario, un documento en pdf con el texto para facilitar la comprensión; la presentación podrá estar apoyada por un vídeo explicativo del profesor. Cada estudiante procederá a la lectura de las presentaciones junto con los textos de apoyo; con esta actividad se contribuye a la adquisición de las competencias CEPF05, CT1 y CT2.

Después de la fase de adquisición de información, se estimulará la comprensión de lo leído a través de la realización de cuestionarios de formatos diversos, principalmente cuestionarios cerrados de respuesta múltiple y preguntas de desarrollo breve o extenso; con esta actividad se contribuye a la adquisición de las competencias CT1, CT2 y CEPF05. El aprendizaje obtenido en la lectura y visionado de los temas, así como en la realización de cuestionarios, permitirá que las sesiones presenciales de grupo grande se dediquen principalmente a la discusión de los aspectos dudosos que se hayan presentado, así como a la resolución de ejercicios, problemas o casos prácticos.

### **Desarrollo de sesiones resolución de problemas y aulas de informática.**

Las prácticas en grupos pequeños se desarrollarán en el horario que se establezca oficialmente. Se desarrollarán en 2 sesiones de 3,5 horas. En estas actividades tratan de desarrollar las competencias CCG4, CG6 y CG7. Las prácticas se desarrollarán en su caso en aula de informática. En las prácticas se plantearán supuestos prácticos al objeto de que los alumnos los resuelvan con ayuda del profesorado irán e irán acompañadas de extensiones que cada estudiante debe desarrollar y presentar de forma individual o en grupo; como soporte a la realización de esta parte no presencial de las prácticas, se desarrollarán prácticas no presenciales con los guiones correspondientes para su correcto desarrollo y disponibilidad por parte del docente para la resolución e las posibles dudas y que deberán subirse a la plataforma Moodle para comprobar por parte del profesorado la correcta comprensión de los contenidos (CCG4, CG6 y CG7).

### **Campo**

Sesiones de campo de aproximación a la realidad: se visitarán instalaciones que apliquen metodologías de control de la contaminación (código de las competencias: CT1 y CT2).

También se desarrollarán actividades académicamente dirigidas: sesiones individuales o con grupos reducidos de alumnos en los que se realizarán diferentes actividades bajo la supervisión del profesor, así como conferencias impartidas por profesionales experimentados (código de las competencias: CT1 y CT2).

## **6. Temario Desarrollado**

### **BLOQUE I: CONTAMINACIÓN DE AGUAS**

- Tema 1. Concepto. Efectos. Aguas residuales. Vertidos Industriales. Agricultura. Drenaje Ácido de Minas.
- Tema 2. Principales características de los contaminantes. Contaminantes físicos, químicos y biológicos (concepto, efectos y medidas).
- Tema 3. Tratamiento de aguas residuales: capacidad de autodepuración de una corriente, pretratamiento, tecnologías de bajo coste, tratamiento primario, tratamiento secundario,

tratamiento y evacuación de lodos, tratamiento terciario.

- Tema 4. Legislación básica.

## **BLOQUE II: CONTAMINACIÓN DE SUELOS**

- Tema 5. Suelos contaminados. Contaminantes y efectos.
- Tema 6. Opciones de gestión de suelos contaminados; confinamiento, excavación y depósito, y tratamiento in-situ y ex-situ.
- Tema 7. Biorremediación de suelos contaminados. Procesos físicos y químicos de remediación. Remediación de suelos contaminados mediante procesos térmicos.
- Tema 8. Legislación básica.

## **BLOQUE III: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.**

- Tema 9. Atmósfera: estructura y composición. Contaminantes de la atmósfera: primarios y secundarios.
- Tema 10. Focos de emisión: procesos industriales, procesos de combustión, automóvil.
- Tema 11. Medidas de protección de la atmósfera. Estrategias de lucha contra la contaminación atmosférica. Acciones para prevenir y reducir la contaminación (técnicas de captación de partículas y técnicas de eliminación de gases).
- Tema 12. Legislación básica.

## **SESIONES PRÁCTICAS Y DE LABORATORIO:**

En estas actividades el alumno habrá de realizar una caracterización de un problema de contaminación concreto y a partir de los resultados que obtenga del análisis de la información, elaborará un informe que debe incluir un análisis crítico así como unas conclusiones y una posible solución al problema ambiental planteado.

## **7. Bibliografía**

### **7.1 Bibliografía básica:**

- Águilar, M.C., Sáez, J., Llorens, M., Soler, A., Ortuño, J.F. 2002. Tratamiento físico-químico de aguas residuales. Coagulación-floculación. Universidad de Murcia.
- Álvarez Carreño, S.M. 2002. El régimen jurídico de la depuración de aguas residuales urbanas. Mundiprensa.
- Bueno, J.L., Sastre, H. y Lavin, A.G. 1997. Contaminación e Ingeniería Ambiental III. Contaminación de las aguas. F.I.C.Y.T. Volumen II. Oviedo
- Cerón, J.C. y Moreno, M.J. 1996. Calidad y contaminación de aguas. Universidad de Huelva. Huelva.
- Consejería de Obras Públicas. Planta experimental de depuración de aguas residuales. Junta de Andalucía. 1997. Junta de Andalucía.
- Crites, R. y Tchobanoglous, G. 2000. Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados. McGraw-Hill Interamericana.
- Cheremisinof, P.N. 1993. Air pollution control and design for industry. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Guzmán Alcalá, M.C. 2007. La contaminación de suelos y aguas: su prevención con nuevas sustancias naturales. Universidad de Sevilla. Sevilla.

- Elsom, D. 1990. La contaminación atmosférica. Cátedra. Madrid.
- Fernández Rubio, R. 1996, (coordinador). Suelos contaminados. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid. 113 pp.
- Kiely, G. 2003. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill. Madrid. 1331 pp.
- Metcalf, E. 1977. Tratamiento y depuración de las aguas residuales. McGraw-Hill.
- Porta, J., López-Acevedo, M. y Roquero, C. 1994. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Mundi-Prensa. Madrid.
- Sanz, J. M. 1991. La contaminación atmosférica. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Madrid.

## 7.2 Bibliografía complementaria:

- Cheremisinof, P.N. 1993. Air pollution control and design for industry. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Eweis, J.B., Ergas, S.J., Chang, D.P y Schroeder. 1999. Principios de biorrecuperación (Biorremediación). Tratamientos para la descontaminación y regeneración de suelos y aguas subterráneas mediante procesos biológicos y fisicoquímicos. E.D. Edita: McGraw-Hill, Inc., Madrid.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2001. Caracterización de las fuentes agrarias de contaminación de las aguas por nitratos. Centro de publicaciones, Madrid.
- Spedding, D.J. 1981. Contaminación Atmosférica. Editorial Reverté. Barcelona.



## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- SE1 Examen de Teoría/Problemas
- SE2 Defensa de Prácticas
- SE3 Examen de Prácticas
- SE4 Defensa de Trabajos e Informes escritos
- SE6 Pruebas de evaluación mediante plataformas de enseñanza virtual
- SE7 Seguimiento individual del estudiante

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

### **EVALUACIÓN-CRITERIOS**

La asignatura se evaluará de forma combinada entre sistemas de evaluación continua, presencial y no presencial, y una prueba de evaluación final.

La evaluación se efectuará a partir de las siguientes componentes:

- a) Realización de un examen final de teoría/problemas: 30%. Se realizará un examen de teoría que consistirá en una serie de preguntas cortas sobre el contenido teórico de la asignatura (COM28, COM13, COM14 Y HD09) y que el alumnado deberá superar con una calificación mínima de 5.0 para que se le tenga en cuenta el resto de porcentajes, ya que con esta prueba el profesorado se asegura de que el alumno haya adquirido los contenidos mínimos para superar la asignatura.
- b) Presentación de los trabajos realizados en las sesiones prácticas y sus extensiones no presenciales sobre la plataforma moodle: 20% (COM06, COM11, COM12) en estos trabajos se debe obtener la calificación de apto.
- c) Realización de cuestionarios y otros ejercicios sobre la plataforma moodle: 20% (COM13 y COM14) obteniendo la calificación de apto.
- d) Trabajo de la asignatura a elección del alumno de uno de los bloques de la asignatura: 20% (COM28, COM12, COM11 y COM06)
- e) Seguimiento individual: 10%

Los alumnos podrán elegir entre ser calificados mediante evaluación continua o mediante evaluación única final. 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, deberá comunicarlo al profesor por escrito mediante correo electrónico. En el caso de que un alumno, que se haya acogido a la evaluación continua, no pudiera conseguir el 100% de la nota en la convocatoria ordinaria II podrá optar por la evaluación final única.

Los alumnos que obtengan más de un 9.0 en la calificación final de la asignatura podrán optar a la calificación de matrícula de honor. En el caso de que existan más alumnos en esta situación de los que, por normativa, pueden optar a dicha calificación se establecerá un orden de prelación que tendrá en cuenta los siguientes criterios en el orden establecido: 1. mayor nota final de la asignatura, 2. asistencia a clases y prácticas y actitud participativa por parte del alumno.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

La evaluación se realizará de la siguiente forma: 70% de la nota final de la asignatura se obtendrá de un examen final al igual que en la modalidad presencial obteniendo calificación final de 5.0 y el 30% restante de la entrega de la resolución de los casos prácticos, en este caso no se evaluarán con apto/no apto, si no que recibirán una calificación numérica. **En esta prueba se evaluarán en su conjunto todas las competencias de la asignatura (COM28, COM12, COM11, COM06, COM14, COM13 Y HD09).**

#### 8.2.3 Convocatoria III:

La evaluación se realizará de la siguiente forma: 70% de la nota final de la asignatura se obtendrá de un examen final al igual que en la modalidad presencial obteniendo calificación final de 5.0 y el 30% restante de la entrega de la resolución de los casos prácticos, en este caso no se evaluarán con apto/no apto, si no que recibirán una calificación numérica. **En esta prueba se evaluarán en su conjunto todas las competencias de la asignatura (COM28, COM12, COM11, COM06, COM14, COM13 Y HD09).**

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

La evaluación se realizará de la siguiente forma: 70% de la nota final de la asignatura se obtendrá de un examen final al igual que en la modalidad presencial obteniendo calificación final de 5.0 y el 30% restante de la entrega de la resolución de los casos prácticos, en este caso no se evaluarán con apto/no apto, si no que recibirán una calificación numérica. **En esta prueba se evaluarán en su conjunto todas las competencias de la asignatura (COM28, COM12, COM11, COM06, COM14, COM13 Y HD09).**

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Los alumnos podrán elegir entre ser calificados mediante evaluación continua o mediante evaluación única final. 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, deberá comunicarlo al profesor por escrito mediante correo electrónico. En el caso de que un alumno, que se haya acogido a la evaluación continua, no pudiera conseguir el 100% de la nota en la convocatoria ordinaria II podrá optar por la evaluación final única.

Para aquellos que opten a la evaluación única final según lo recogido en el Artículo 8 de la Normativa de evaluación para las titulaciones de Grado y Máster oficial de la Universidad de Huelva, la evaluación se realizará de la siguiente forma: 70% de la nota final de la asignatura se

obtendrá de un examen final al igual que en la modalidad presencial obteniendo calificación final de 5.0 y el 30% restante de la entrega de la resolución de los casos prácticos, en este caso no se evaluarán con apto/no apto, si no que recibirán una calificación numérica. **En esta prueba se evaluarán en su conjunto todas las competencias de la asignatura (CEPF05, CG7, CG6,CG4, CT1 y CT2).**

#### 8.3.2 Convocatoria II:

La evaluación se realizará de la siguiente forma: 70% de la nota final de la asignatura se obtendrá de un examen final al igual que en la modalidad presencial obteniendo calificación final de 5.0 y el 30% restante de la entrega de la resolución de los casos prácticos, en este caso no se evaluarán con apto/no apto, si no que recibirán una calificación numérica. **En esta prueba se evaluarán en su conjunto todas las competencias de la asignatura (COM28, COM12, COM11, COM06, COM14, COM13 Y HD09).**

#### 8.3.3 Convocatoria III:

La evaluación se realizará de la siguiente forma: 70% de la nota final de la asignatura se obtendrá de un examen final al igual que en la modalidad presencial obteniendo calificación final de 5.0 y el 30% restante de la entrega de la resolución de los casos prácticos, en este caso no se evaluarán con apto/no apto, si no que recibirán una calificación numérica. **En esta prueba se evaluarán en su conjunto todas las competencias de la asignatura (COM28, COM12, COM11, COM06, COM14, COM13 Y HD09).**

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

La evaluación se realizará de la siguiente forma: 70% de la nota final de la asignatura se obtendrá de un examen final al igual que en la modalidad presencial obteniendo calificación final de 5.0 y el 30% restante de la entrega de la resolución de los casos prácticos, en este caso no se evaluarán con apto/no apto, si no que recibirán una calificación numérica. **En esta prueba se evaluarán en su conjunto todas las competencias de la asignatura (COM28, COM12, COM11, COM06, COM14, COM13 Y HD09).**

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
02-10-2023	2	0	0	0	0		Presencial GG 2 h: Programación y método de trabajo. BLOQUE I.T1. No presencial 6 h: Lectura T2 (2 h). Trabajo Individual (TI) 4h
09-10-2023	0	0	2	0	0		Presencial Lab. 2 horas: Realización P1. No presencial 7 horas: Lectura T3 (3 h). TI 4h
16-10-2023	0	0	2	0	0	Presentación de Cuestionario de Autoevaluación	Presencial Lab. 2 horas: Continuación P1. No presencial 10 horas: Lectura T4 (2 h). TI 4h. Actividad Autoevaluación (2 h)
23-10-2023	2	0	0	0	0	Presentación de Cuestionario de Autoevaluación	Presencial GG 2 h: BLOQUE II.Exposición T5. No presencial 7 h: Lectura T2 (2 h). Activ. Autoevaluación (1h). Trabajo Individual (TI) 4h
30-10-2023	0	2	0	0	0	Presentación de Cuestionario de Autoevaluación	Presencial AAD 2 h: Caso Práctico 1. No presencial 9 h: Lectura T11 (3 h). Activ. Autoevaluación (2 h). TI 4h
06-11-2023	0	0	2	0	0		Presencial Lab. 2 horas: Realización P2. No presencial 16 horas: Lectura T6 (2 h). TI 2h. Tutoría colectiva trabajo (3h). Trabajo 7 h
13-11-2023	0	0	1	3	0	Presentación de Cuestionario de Autoevaluación	Presencial 4 horas: Lab. Continuación P2 (1h). Campo (3h). No presencial 8 horas: Lectura T7 y T8 (2 h). Actividad Autoeval. (2h).TI 4h. Actividad Autoeval. (2h).TI 2h.
20-11-2023	2	0	0	0	0		Presencial GG 2 h: BLOQUE III.Exposición T9. No presencial 4 h: Lectura T10 (2 h). TI 2h
27-11-2023	0	2	0	0	0	Presentación de Cuestionario de Autoevaluación Entrega de trabajo	Presencial 2 h: AAD Caso Práctico 2 (1h) y Activ. Ev. (1h). No presencial 15 h: Lectura T12 (2 h). Activ. Autoevaluación (1h). TI 2h. Tutoría Colectiva trabajo (3h). Trabajo 7h
04-12-2023	0	0	0	0	0		
11-12-2023	0	0	0	0	0		

18-12-2023	0	0	0	0	0		
08-01-2024	0	0	0	0	0		
15-01-2024	0	0	0	0	0		
22-01-2024	0	0	0	0	0		
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>		